கலைக்கதிர்

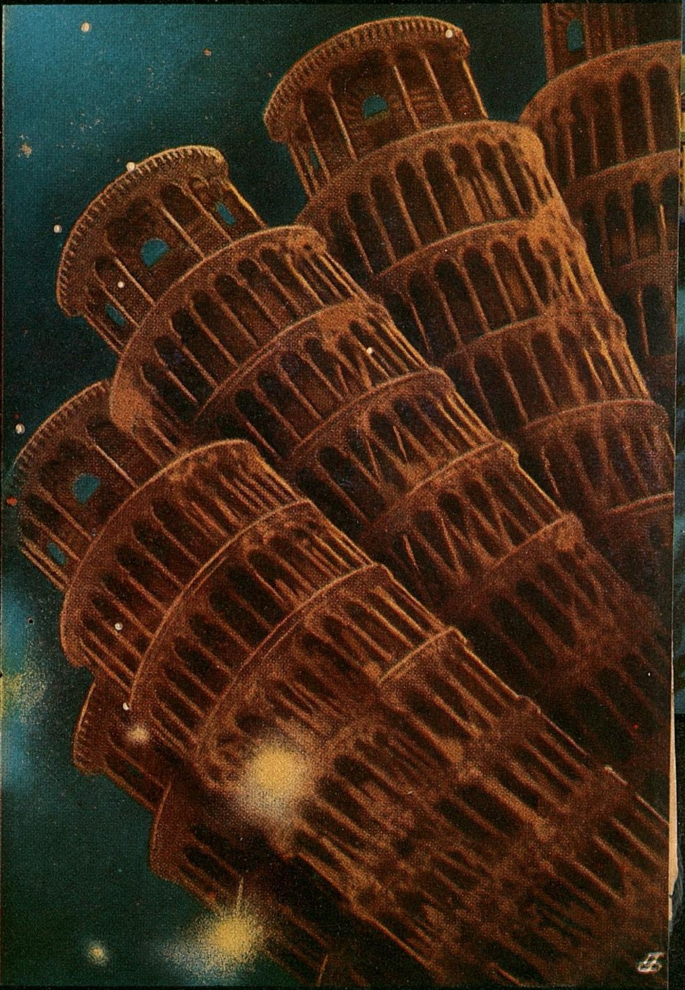
அக்டோபர் '67

சாய்ந்துவரும் பைசா கோபுரம்

அலை மோதும் கடல்

ஒட்டு வீரியக் கம்பு

உங்கள் பொழுதுபோக்கு என்ன?



வணிகத்தில் மின்னணுவியல்

கலைக்கதிர் புதிய வெளியீடு

வெளிவந்து விட்டது!!!

விஞ்ஞான விளக்கம்

(இரண்டாம் பகுதி)

- தனிமங்கள்
- துகள்கள்
- அலைகள்

இவைகளைப் பற்றிய விரிவான விஞ்ஞான விளக்கங்கள் இந் நூலில் தரப்பட்டுள்ளன.

(இன்னும் நான்கு பகுதிகள் விரைவில் வெளிவரும்)

விலை ரூ. 3:00
(இரண்டாம் பகுதி)

	உள் நாடு	வெளி நாடு
அஞ்சல் செலவு	ரூ. 1-25	ரூ. 2-50

(பதிவஞ்சலில் பெற விரும்புவோர் அஞ்சல் செலவோடு 55 காசுகள் சேர்த்தனுப்புதல் வேண்டும்.)

முகவரி :

கலைக்கதிர், அவனாசிச்சாலை, கோயமுத்தூர்-18.

தந்தி: "குமரன்"   டெலிபோன்: மில் : 23296 / ஆபீஸ் : 22933

தி குமரன் மில்ஸ் லிமிடெட்,

பீளமேடு P. O., கோயமுத்தூர்-4.

✲

இயங்கும் கதிர்கள் 26,580

✲

நாங்கள் தயாரிப்பவை:—

அதி உயர்ந்த ரக

40s (Nf. 33.9)

60s (Nf. 50.8)

டை நூல்கள் கோன்களிலும் கிடைக்கும்

✲

மேனேஜிங் ஏஜெண்டுகள்

பி.எஸ்.ஜி. வெங்கிடசாமி நாயுடு & கம்பெனி

THE PIONEER TEXTILES,

RANGASWAMI NAGAR, VEDAPATTI.

WORKS:
VEDAPATTI
Phone: 26155

OFFICE:
PEELAMEDU
Grams: "FARMTEX" COIMBATORE
Phone : 24144

SPINDLES: 12,312

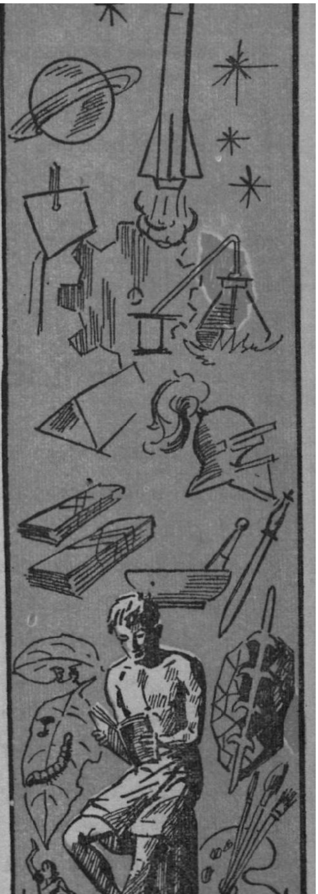
Manufacturers of:

Nf. 60 & Nf. 80 Cotton Yarn.

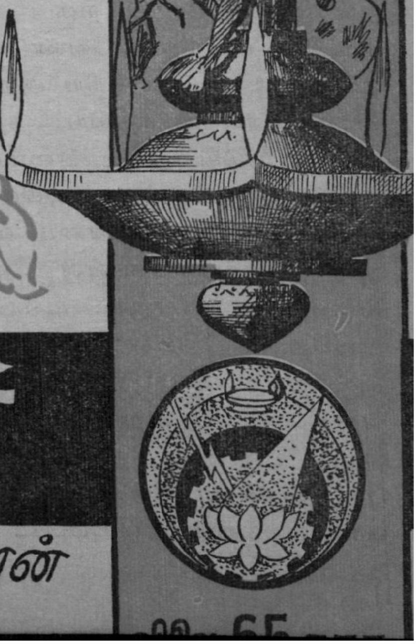
A LEADING HOUSE IN THE LINE
IN SOUTH INDIA

மலர் 19 அக்டோபர்-1967 இதழ் 10

காந்தியம் வாழ்க II
சாய்ந்துவரும் பைசா கோபுரம் 2
— திரு. ஆர். இராமசாமி
கானடா எடுக்கும் கலை விழா 7
— திரு. மு. காணிமுத்து
காந்தியடிகள் கடிதம் 12
— ''நஜன்''
மாணவர் படைத்த அறிவியல் விந்தைகள் 13
உங்கள் பொழுது போக்கு என்ன? 17
— எஸ். எல். எஸ்.
ஒட்டு வீரியக் கம்பு 20
— திரு. கோ. சுவாமிநாதன்
வணிகத்தில் மின்னணுவியல் 23
— திரு. அ. சர்தார் மகபூப்ஜான்
அலைமோதும் கடல் 28
— திரு. க. சச்சிதானந்தன்
இல்லங்களில் உதவும் மின் கருவிகள் 33
— 'சம்பு'
விஞ்ஞானப் புதுமைகள் 41
கற்பென்னும் தீபம் 45
— திரு. டி. கே. டி. துரைராசன்
லாசரின் கதை 51
— டாக்டர் அ. சண்முகசுந்தரம்,
திரு. ஜி. குருசாமி
சுதந்திர பாரதம் 57
— திரு. எஸ். நடராஜன்
பௌதிக இயலின் வளர்ச்சி 64
— திரு. பெ. நா. அப்புஸ்வாமி
நூல் அரங்கு 71
செய்திகள் 73



கலைக்கதிர் இதழில் வெளியிடும் கட்டுரை,
கதை முதலியவற்றின் கருத்துகட்கு,
அவற்றை எழுதிய ஆசிரியர்களே
பொறுப்புடையவர்கள்.

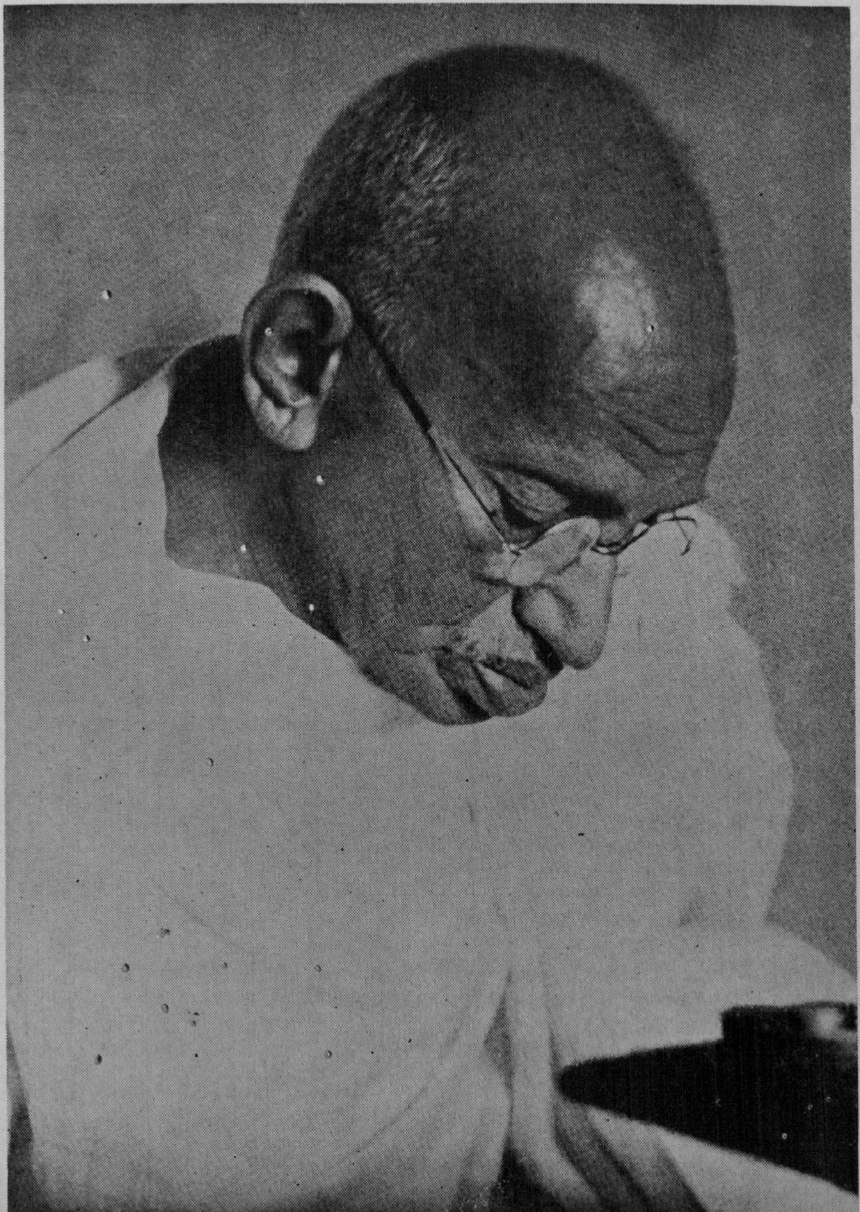


கலைக்கதிர்

ஆசிரியர்: ஜி.ஆர். தாமோதரன்

காந்தீயம் வாழ்க!

உலகில் சில நாடுகள் அறிவியல் வளர்ச்சியின் விளைவாக மிகவும் முன்னேறியுள்ளன. அந்நாடுகளில் வாழ்க்கைத் தரம் பெரிதும் உயர்ந்துள்ளது. பல நாடுகள் அறிவியல் துணைகொண்டு முன்னேறும் முயற்சியில் ஈடுபட்டுள்ளன. அவற்றுளொன்று நம் இந்திய நாடு. உலகெங்கும் புறவசதிகள் பெருகிவரினும் மக்களின் அக வளர்ச்சியில் முன்னேற்றம் இருப்பதாகத் தோன்றவில்லை. இன்னும் உலகெங்கும் போரும் பூசலும், காழ்ப்பும் பொறாமையும் நிறைந்துள்ள நிலையையே காண்கிறோம். வெறும் அறிவு வளர்ச்சியினால் மட்டுமே உலகம் வாழ்ந்து விட முடியாது. அறிவு நன்மைக்கும் பயன்படும், தீமைக்கும் பயன்படுவதுண்டு. உலகம் முழுவதும் நிலைத்து உயர வேண்டுமாயின் எங்கும் போரும் பூசலும் ஒழிந்து அன்பும் அமைதியும் தழைத்தல் வேண்டும். இதற்கு அறிவோடு சிறந்த பண்பும் மக்களிடையே வளர்தல் வேண்டும். இவ்வுண்மையை யுணர்ந்தே காந்தியடிகள் சில சீரிய அறநெறிகளை உலகிற்கு உணர்த்தியுள்ளார். அவருணர்த்திய நெறியே தற்போது காந்தீயம் என்று வழங்கப்படுகிறது. உண்மையும் அகிம்சையும் காந்தீயத்தின் உயிர் நாடியாகும். உலகில் எந்தச் சிக்கலையும் வன்முறையை அறவே ஒழித்து உண்மை வாயிலாகவும், அகிம்சை வாயிலாகவும் தீர்த்துக் கொள்ள வேண்டும் என்பதே காந்தியடிகள் வகுத்த நெறியாகும். உண்மை நெறியும் அகிம்சை நெறியும் உலகிற்குப் புதியன அல்ல. காந்தியடிகளுக்குப் பல நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்பே புத்தர் பெருமான், இயேசு பெருமான், திருவள்ளுவர் போன்ற தெய்வ நலஞ்சான்ற பெரியோர்கள் உலகிற்கு உண்மை நெறியையும் அகிம்சை நெறியையும் வற்புறுத்தியுள்ளார்கள். ஆனால் அவர்கள் கூறிய நெறிகள் பொதுவாக மக்களின் தனிப்பட்ட வாழ்க்கைக்கெனக் கொள்ளப்பட்



இந்தியத் தந்தை காந்தியடிகள்

டன. காந்தியடிகள் இவ்விரு பெரு நெறிகளையும் அரசியலுக்குப் பயன்படுத்தியது அவருடைய புது நெறியாகும். இந்திய நாட்டின் விடுதலைப் போராட்டத்தை உண்மை, அகிம்சை ஆகிய இந்நெறிகள் வழியே நிகழ்த்தி நாட்டின் விடுதலையை அவர் பெற்றது உலகையே வியப்பில் ஆழ்த்தியதன்றோ? அவர் இந் நெறிகளை உலகுக்கு அறிவுறுத்தியதோடன்றித் தம் வாழ்நாள் முழுவதும், உறுதியோடு தம் வாழ்க்கையில் மேற்கொண்டு ஒழுகினார். இஃது அவர்தம் செயற்கருஞ் செயலாம்.

இவ்வுலகில் நாளுக்கு நாள் குழப்பங்களும் சச்சரவுகளும் மிகுந்து கொண்டே வருகின்றன. எங்கு, எப்போது, போர் மூளுமோ என்ற அச்சம் இருந்து கொண்டே இருக்கிறது. இவையெல்லாம் நீங்கி உலகில் அமைதி நிலவுதற்குரிய ஒரே நெறி காந்திய நெறியே யாகும்.

அக்டோபர் இரண்டாம் நாள் காந்தியடிகள் இந் நிலவுலகில் தோன்றிய திருநாளாகும். அந்நாளில் நம் நாட்டவரும், உலகோரும், உள்நாட்டுச் சிக்கல்களையும் வெளிநாட்டுச் சிக்கல்களையும் காந்தியடிகள் கண்ட தனிப்பெரும் நெறியாகிய உண்மை, அகிம்சை வழிகளில் தீர்த்து உலகெங்கும் அமைதியை நிலைபெறச் செய்ய உறுதி கொள்வார்களாக!

காந்தியடிகளும் மூட நம்பிக்கையும்

காந்தியடிகள் வாழ்க்கையில் எண்ணிறந்த பல சுவை மிக்க நிகழ்ச்சிகள் நிகழ்ந்துள்ளன. அந்நிகழ்ச்சிகள் அவர் தம் அரும் பெரும் பண்புகளை விளக்குவனவாம். அவற்றிலே ஒன்றை ஈண்டுக் குறிப்பிடுவோம்.

1924-ஆம் ஆண்டு டில்லி மாநகரில் காந்தியடிகள் இந்து முஸ்லீம் ஒற்றுமையைக் குறித்து ''தில்குஸ்'' மாளிகையில் 21 நாள் உண்ணா நோன்பினை மேற்கொண்டார். அவரிருந்த அறைக்கு வெளியே சி. எஃப். ஆண்டுரூசு காவலாளராக நின்று கொண்டிருந்தார். காந்தியடிகள் பெரிதும் மெலிவுற்றிருந்ததால் மருத்துவர்கள் அவர் முழு ஓய்வு பெற வேண்டுமென்று கூறியிருந்தனர். ஒரு நாள் அவரது உயிரே ஊசலாடும் நிலைமையில் இருந்தது. எனவே அவரைப் பார்ப்பதற்கு ஒருவரும் அனுமதிக்கப் பெறவில்லை. அவரது உண்ணா நோன்பின் பதிமூன்றாவது நாளன்று நெடுந்தொலைவிலிருந்த ஒரு சிற்றூரிலிருந்து

ஓர் உழவனும் அவன் மனைவியும் காந்தியடிகளைப் பார்க்க வந்தனர். காந்தியடிகள் இருந்த மாளிகையின் வாயிலில் ஆயிரக் கணக்கான மக்கள் காத்திருந்தனர். எவராலும் வாயிலைக் கடந்து மாளிகைக்குள் செல்ல இயலவில்லை. ஆனால் சிற்றூரிலிருந்து வந்த இவ்விருவரும் எப்படியோ வாயிலுக்குள் நுழைந்து ''காவலாளர்'' ஆண்டுரூசை அடைந்தனர். அவர் அவர்களைப் பார்த்து ''ஏன், இப்படி வலிந்து உள்ளே நுழைகிறீர்கள்? காந்தியடிகளை நீங்கள் பார்க்க முடியாது. அவர் மிகவும் மெலிந்திருக்கிறார். அவருக்கு முழு ஓய்வு வேண்டும். எனவே நீங்கள் அவர் நலம்பெற இறைவனை வேண்டிக்கொண்டு அமைதியாகப் போய்விடுங்கள்'' என்றார். ஆனால் வந்தவர்களிருவரும் அவ்விடத்தினின்றும் சிறிதும் அசையவில்லை. அவர்கள் நெடுந்தூரம் பயணம் செய்ததால் மிகவும் களைத்திருந்தனர். மனைவி தன் கையில் ஒரு பித்தளைக் கலத்தை வைத்திருந்தாள். அக் கலத்தின் வாய் ஓர் இலையால் மூடப்பட்டிருந்தது. அவர்கள் ஆண்டுரூசிடம் தாங்கள் வந்த காரணத்தைச் சொன்னார்கள்.

அவர்களுடைய ஒரேவொரு மகன் தம் ஊரில் பெரிதும் நோய் வாய்ப்பட்டிருந்தான். அவர்கள் ஊரில் உள்ள மருத்துவர் பல மருந்துகள் கொடுத்தும் அவனுடம்பு குணமடையவில்லை. அவர்களுக்குக் கவலை மேலிட்டது. மகன் இறந்துவிடுவானோ என்ற அச்சம் தோன்றியது. அவர்கள் தம் ஊரிலுள்ள கிணற்றிலிருந்து ஒரு கலத்தில் தண்ணீரை எடுத்துக்கொண்டு காந்தியடிகளிடம் சென்று அந்நீரால் காந்தி யடிகளின் திருவடிகளைக் கழுவிக், கழுவிய நீரை அதே கலத்தில் மீண்டும் கொண்டு வந்து தன் மகனுக்குக் கொடுத்தால் நோய் நீங்கும் என்று நம்பினார்கள், மனைவி கையில் ஏந்திக் கொண்டிருந்த கலத்தில் கிணற்று நீர் இருந்தது. ஒரு விநாடி தங்களைக் காந்தியிடம் அனுமதிக்குமாறு கணவனும் மனைவியும் ஆண்டுரூசு அவர்களை வேண்டினார்கள். ஆனால் மருத்துவர்கள் அறிவுரையை மீறி அவர்களைக் காந்தியிடம் அனுமதிக்க ஆண்டுரூசு அவர்களுக்கு மனமில்லை. எனவே அவர்கள் காந்தியடிகளைப் பார்க்க முடியாது என்று கண்டிப்பாகச் சொல்லி விட்டார்.

கணவனும் மனைவியும் காந்தியடிகளைப் பார்த்தாலன்றி அவ்விடத்தை விட்டு நகருவதில்லை என்று சொல்லி அங்கேயே உட்கார்ந்து விட்டார்கள். அவர்களின் விடாப்பிடித் தன்மையைக் காந்தியடிகளிடம் தெரிவிப்பது நல்லது என்று ஒரு நண்

பர் கூறினர். தாம் மிகவும் மெலிந்திருப்பதால் தம்மைப் பார்க்க இயலாது என்று காந்தியடிகளே சொல்லியனுப்பினல் ஒரு வேளே, அக் கணவனும், மனேவியும் போய்விடக் கூடுமென்று அந்த நண்பர் நம்பினர். ஆண்டுரூசு காந்தியடிகளிடம் சென்று செய்தியைச் சொன்னர். தம்மிடம் அக் கணவனேயும் மனேவி யையும் அனுப்பி வைக்குமாறு காந்தியடிகள் சைகை செய்தார். பேசி உடம்பைக் கெடுத்துக் கொள்ள வேண்டாம் என்று ஆண்டு ரூசு காந்தியடிகளே எச்சரிக்கை செய்தார். ஆனல் காந்தியடி கள் ''அவர்கள் கொண்டிருக்கும் மூட நம்பிக்கையை அகற்ற வேண்டும்; அவர்களே அழைத்து வாருங்கள்'' என்ருர்.

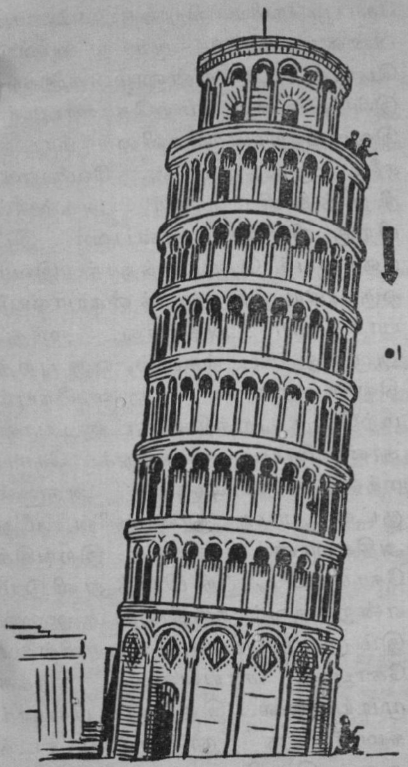
கணவனும் மனேவியும் காந்தியடிகளிடம் சென்ருர்கள். காந்தியடிகள் அவர்களே நோக்கித் தம் மெல்லிய குரலில் ''உங்களுக்குக் கடவுள் மீது நம்பிக்கை உண்டா?'' என்று கேட் டார். அவர்கள் ''உண்டு'' என்ருர்கள். ''கடவுள் மீது உங்க ளுக்கு நம்பிக்கை இருக்குமானல், உங்களுடைய அந் நம்பிக் கையை ஒரு சாதாரண மனிதனிடம் மாற்றிக் கடவுளே அவ மானப்படுத்தலாமா? என்னுடைய பாதங்களேக் கழுவிய அழுக்கு நிறைந்த நீரை மருந்தாகப் பயன்படுத்துவது எனக்கு இழிவைத் தருவதாகும். உங்களுக்கும் அது இழிவு. அழுக்கு நிறைந்த நீரைக் குடிக்கலாமா? இந்தச் சாதாரண உடல் நல விதிகள் கூட உங்களுக்குத் தெரியவில்லேயே'' என்று கூறினர். இவ்வாறு அவர்களுக்கு அவர் கால் மணி நேரம் அறி வுறுத்தினர். அவர்கள் வெட்கித் தலே குனிந்தனர். குடத்தி லுள்ள நீரைக் கீழே ஊற்றும்படி அவர் செய்தார். ''கடவுளிடத் தில் நம்பிக்கை வைத்து மருத்துவரை அழைத்து வந்து மகன் நோயைத் தீர்ப்பதற்கான முயற்சி செய்யுங்கள்'' என்று முடிவ வாக அவர்களுக்குக் காந்தியடிகள் அறிவுறுத்தினர். அவர்கள் மகிழ்ச்சியோடு வெளியே வந்தார்கள். காந்தியடிகளிடமிருந்து அவர்கள் ஒரு சிறந்த உண்மையை உணர்ந்து கொண்டார்கள். சமயம் வேறு, மருத்துவம் வேறு. சமயத்தோடு மருத்துவத்தை இணேப்பது தவறு. அவர்கள் வெளியே வந்ததும் மக்கள் அவர்களேச் சூழ்ந்து கொண்டார்கள். தங்களுக்குக் காந்திடிகள் அறிவுறுத்தியதை அவ்விருவரும் தங்களேச் சூழ்ந்து கொண்ட மக்களனேவருக்கும் தெரிவித்தார்கள்.

இந்நிகழ்ச்சியினின்றும் காந்தியடிகள் மூட நம்பிக்கையை எத்துணேயளவு வெறுத்தார் என்பது விளங்குகிறது.

சாய்ந்து வரும் பைசா கோபுரம்

திரு. ஆர். இராமசாமி, எம். எஸ்சி.

இத்தாலி நாட்டில் உள்ள பைசா நகரின் சாய்ந்த கோபுரம் பல வகைகளில் சிறப்பு வாய்ந்தது. புவியீர்ப்பு விதியை எதிர்த்துப் போராடும் பாணியில் சாய்ந்து நிற்கும் இக்கோபுரம், புவியீர்ப்பு விசை சார்ந்த விதி ஒன்றினை உலகிற்கு மெய்ப்பித்துக் காட்ட உதவியதாகவும் கூறப்படுவதுண்டு. இன்றைக்குச் சுமார் 2400 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் வாழ்ந்த அரிஸ்டாட்டில் ஓர் உயர்ந்த தத்துவ மேதை. அக்காலத்தில் அவருடைய சொல், தெய்வச் சொல்லாகக் கருதப்பட்டது. அவரது கூற்றை மக்கள் பயபக்தியோடு ஏற்றுக் கொண்டனர். அவரது கொள்கையை மறுப்பது பெரிய பாபமாகக் கருதப்பட்டது. அவ்வாறு மறுத்தவர்கள் மக்களின் பழிச்சொல்லுக்கு ஆளாயினர். அரிஸ்டாட்டிலின் ஒரு தத்துவம், வெவ்வேறு எடையுள்ள இரண்டு பொருள்களை ஒரே உயரத்திலிருந்து கீழே போட்டால் அதிக எடையுள்ளபொருள் குறைந்த எடையுள்ள பொருளைவிட விரைவில் பூமியை வந்தடையும் எனக் கூறியது. இதை அனைவரும் ஏற்றுக் கொண்டிருந்தபோதிலும் கலிலீயோ என்னும் அறிஞர் ஏற்கவில்லை. எதையும் ஆழ்ந்து ஆய்ந்த பின்னரே அதை ஏற்கும் பண்புடைத்த கலிலீயோ பைசா நகரின் சாய்ந்த கோபுரத்தின் உச்சியிலிருந்து வெவ்வேறு எடையுள்ள இரண்டு பொருள்களை ஒரே சமயத்தில் கீழே போட்டு அவை இரண்டும் ஒரே வேகத்தில் ஒரே நேரத்தில் தரையை வந்தடைந்ததை நிரூபித்தார். இந்த நிகழ்ச் 1589-ல் நடைபெற்றதாகக் கூறப்படுகிறது. அப்பொழுது கலிலீயோ பைசா நகரப் பல்கலைக் கழகத்தில் ஆசிரியராகப் பணியாற்றி வந்தார். அவர் நிறுவிய உண்மையைப் பேராசிரியர்களும், மாணவர்களும், பொதுமக்களும் குழுமியிருந்து கண்டனர். ஆயினும் பன்னெடுங் காலமாக மக்களால் மதிக்கப்பெற்று வந்த பழந் தத்துவம் பொய்யாக்கப்படுவதை விரும்பாத அவர்கள் கலிலீயோவை எள்ளி நகையாடினர்; அவர் மீது வசைமாரி பொழிந்தனர். ஆனால் காலப்போக்கில், கலிலீயோ நிறுவிய உண்மை, நிலைபெறத் தவறவில்லை. இதனால் கலிலீயோ எனும்போது பைசாக் கோபுரமும், பைசாக் கோபுரம் எனும்போது கலிலீயோவும் நினைவுக்கு வருதல் இயற்கையாயிற்று.



பூமியில் உள்ள ஏழு விந்தைகளில் பைசா நகரின் கோபுரமும் ஒன்று. இன்று அக் கோபுரம் செங்குத்துக் கோட்டிலிருந்து சுமார் 15 அடிக்கு மேல் சாய்ந்து நின்று அனைவரையும் வியப்பில் ஆழ்த்துகிறது. இது, ஆண்டு தோறும் தொடர்ந்து சாய்ந்து வருகிறது என்னும் உண்மை இத்தாலி நாட்டு மக்களுக்கு அதிர்ச்சியைத் தருகிறது. இதே வேகத்தில் கோபுரம் சாய்ந்து கொண்டே செல்லுமானால் இன்னும் சுமார் 80 ஆண்டுகளுக்குள் இது விழுந்து விடும் என்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இந்த, உலக விந்தையை எப்படியாவது காப்பாற்ற வேண்டும் என்று இத்தாலியப் பொறியியல் வல்லுநர்கள் தீவிரமாகச் சிந்தித்து வருகின்றனர். இக்கோபுரம் சாய்வதைத் தடுப்பதற்கான திட்டங்கள் உலகின் பிற நாடுகளிலிருந்தும் இத்தாலிக்குக் கிடைத்து வருகின்றன.

பைசா நகரப் பல்கலைக் கழகத்திலுள்ள ஒரு பேராசிரியர் இக்கோபுரத்தின் சாய்வை ஆண்டு தோறும் கணக்கிட்டு வருகிறார். 1911-ஆம் ஆண்டிலிருந்து ஒவ்வோர் ஆண்டும் ஜூன் திங்கள் 19-ஆம் நாள் அதிகாலையில் ஐந்து மணிக்கு அவர் கோபுரத்திற்குச் சென்று துல்லியமான சிறப்புக் கருவிகளைக் கொண்டு கோபுரத்தின் சாய்வை அளவிடுகிறார். ஒவ்வோர் ஆண்டும் கோபுரம் ஓர் அங்குலத்தில் சிறிதளவு சாய்ந்து வருகிறது என்பதை அவரது அளவீடுகள் காட்டுகின்றன.

பைசா நகரின் சாய்ந்த கோபுரம் உருவாக்கப்பட்டதன் நோக்கம் என்ன? இக்கோபுரம் சாய்த்தே கட்டப்பட்டதா, அல்லது கட்டும்போது சாய்ந்து விட்டதா அல்லது கட்டி முடித்த பின்பு சாய்ந்ததா? அக்காலத்தில் வெனிசு நகரில் மணிக் கோபுரம் ஒன்று இருந்தது. அதைவிட உயரமான பெரிய கோபுரம் ஒன்றைக் கட்ட வேண்டும் என்ற நோக்கத்திலேயே இக் கோபுரம் தோற்றுவிக்கப்பட்டது. கட்டிடக் கலையில் வல்லவர்களான உரோமானியர், கட்டிடக் கலையை ஆதரமாகக் கொண்டே இக்கோபுரத்தைக் கட்டினர். இது எட்டு அடுக்கு மாடங்களைக் கொண்டது. முற்றிலும் வெண்மையான சலவைக் கற்களாலேயே கட்டப்பட்டுள்ள இக் கோபுரம்

175 அடி உயரம் உள்ளது. இதன் அடிப்பாகச் சுவர்கள் 13 அடி பருமன் உள்ளவை. மேலே உள்ள சுவர்கள் 6 முதல்7 அடி வரையில் பருமன் உள்ளவை. கோபுரத்தின் அடித்தளம் வில் போன்ற வளைந்த அமைப்புக்களுடன் கூடியது. அவ்வளைவுகளைப் பதினைந்து தூண்கள் தாங்கி நிற்கின்றன. அடுத்து, மேலே உள்ள மாடித் தளங்கள் ஒவ்வொன்றும் 30 தூண்களைக் கொண்டுள்ளன. உச்சி மாடியில் மட்டும் 12 தூண்களே உள்ளன. எட்டாவது மாடியான இக் கடைசி மாடியில் தான் மணிகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. மணிக் கூண்டிற்குச் செல்ல 300 படிகள் ஏறவேண்டும். மணிக் கூண்டில் மொத்தம் ஏழு பெரிய மணிகள் உள்ளன. இவற்றின் மொத்த எடை சுமார் 29 டன்கள் ஆகும். மணிகள் யாவும் ஒலிக்கும்பொழுது எழும் ஓசை பைசா நகர் முழுதையும் ஒலிக் கடலில் ஆழ்த்தக் கூடியது. இதனால் உண்டாகும் அதிர்வுகள் கட்டிடத்தைப் பலவீனப்படுத்தும் என்ற எண்ணத்தில் 1959-ஆம் ஆண்டிலிருந்து கோபுர மணி ஒலிப்பது நிறுத்தப்பட்டுள்ளது.

பைசா நகரின் கோபுரத்தைக் கட்டி முடிக்கச் சிறப்பாக நான்கு நிபுணர்கள் துணை புரிந்தனர். அவர்கள் பனன்னோ (Bananno), பெனனுடோ (Benenato), வில்லியம், தாம்மசோ பைசானோ (Tommaso Pisano) என்போராவர். 1174-ஆம் ஆண்டு பனன்னோ என்னும் கட்டிடக் கலைஞர் இக் கோபுரத்திற்கு அடிக்கல் இட்டார். ஆனால் கோபுரம் 40 அடி உயரம் வளர்வதற்கு முன்னரே சாயத்தொடங்கியது. அதனால் கோபுரவேலை நிறுத்தப்பட்டது. பின்னர் 1234-ஆம் ஆண்டு பெனனுடோ என்னும் கலைஞர் இவ்வேலையை மேற்கொண்டார். இவரும் நான்கு கவிகை மாடங்களை முடித்தவுடன் வேலையை நிறுத்திவிட்டார். அதற்குப் பிறகு வில்லியம் என்பவர் இப் பணியைத் தொடர்ந்தார். இவர் ஒரு புதிய முறையைக் கையாண்டு பார்த்தார். அதாவது, ஐந்து, ஆறுவது மாடங்களில், ஒரு புறத்தில் உயரமான தூண்களையும் மற்றொரு புறத்தில் குட்டையான தூண்களையும் வைத்துக் கோபுரத்தைக் கட்டினார். அதனால் குட்டையான தூண்களின் மீது அதிகமான பாரம் இறங்கிக் கோபுரம் நிமிர்ந்துவிடும் என்று அவர் கருதினார். ஆனால் இம் முயற்சி வெற்றி பெறவில்லை. கோபுரம் சாய்வதைத் தடுக்க முடியவில்லை. இதற்குப் பின்னர் சுமார் ஒரு நூற்றாண்டு கடந்தது. இறுதியாக, 1350-ஆம் ஆண்டில் தாம்மசோ பைசானோ என்னும் கட்டிடக் கலைஞர் கோபுரத்தைச் சாய்ந்த நிலையிலேயே கட்டி முடித்தார். இவ்வாறு கோபுரத்தைப் படிப்படியாகக் கட்டி முடிப்பதற்கு 176 ஆண்டுகள் ஆயின.

கோபுரம் சாய்ந்ததற்குக் காரணம் என்ன? கோபுரம் கட்டப்பட்டுள்ள இடம் களி மண், மணல் கலந்த சதுப்பு நிலமாகும். சுமார் 60 சதவிகிதம் நீர் ஊறி நிற்கும் இந் நிலப்பரப்பு அதன் மீது இறுத்தப்பட்ட பெரிய பளுவைத் தாங்காது நெகிழ்ந்து கொடுத்ததில் வியப்பில்லை. அதோடு திட்டமிடப்பட்ட கோபுரத்தின் உயரத்திற்கும், பளுவிற்கும் ஏற்ற வண்ணம் அடித்தளம்

அமையவில்லை என்பதும் ஒரு காரணமாகும்.

செங்குத்தான ஒரு மணிக் கோபுரத்தைக் கட்டவேண்டும் என்ற நோக்கத்தோடுதான் கோபுர வேலை தொடங்கப்பட்டது. ஆனால் எதிர்பாராத வண்ணம் கோபுரம் ''சாய்ந்த கோபுரமாக'' மாறி விட்டது. இதுவும் ஒரு நன்மைக்கே என்று சொல்லலாம். ஏனெனில் கோபுரம், சாய்ந்த பாணியில் இல்லாமல் இருந்திருந்தால் உலகில் உள்ள எத்துணையோ கோபுரங்களில் இதுவும் ஒன்று என ஆகியிருக்கும். உலகின் ஏழு விந்தைகளில் ஒன்ருக இது விளங்க முடியாது. பைசா நகரும் இப்பொழுது பெற்றிருக்கும் உலகப் புகழைப் பெற்றிருக்க முடியாது.

ஆனால், தொடர்ந்து சாய்ந்து கொண்டே வரும் கோபுரம் சரிந்து விழுந்து விடக் கூடாதே! எந்தவொரு பொருளும் நிலையாக நிற்க வேண்டுமாயின் அதன் புவியீர்ப்பு மையத்தி லிருந்து கீழ் நோக்கி வரையப்படும் செங்குத்துக்கோடு அதன் அடிப் பரப்பிற்குள்ளேயே விழ வேண்டும். இக் கோடு அடிப்பரப்பைக் கடந்து வெளியில் விழுந்தால் பொருள் கவிழ்ந்து விடும். இவ் விதி, பைசா நகரின் சாய்ந்த கோபுரத்திற்கும் பொருந்தும். இக் கோபுரம் இன்னும் ஓர் அங்குலத்தில் சிறிதளவு சாய்ந்தாலும் இந்தச் செங்குத்துக் கோடு அடிப்பரப்பை விட்டு வெளியே விழுந்து விடும். அப்பொழுது கோபுரம் சரிந்துவிடும்.

இதை விழாமல் தடுப்பது எப்படி என்று இத்தாலிய பொறியியல் வல்லுநர்கள் சிந்தித்து வருகின்றனர். சில முயற்சிகளும் மேற்கொள்ளப்பட்டன. கோபுரத்தைச் சுற்றிலும் கெட்டியான அடிக்கற்கள் பரப்பப்பட்டு கான்கிரீட் கலவையால் தரை வலுப்படுத்தப்பட்டது. ஆனால் இவ்வேற்பாடு பயனளிக்கவில்லை.

1962-ஆம் ஆண்டு ஒரு வேடிக்கையான முயற்சியும் மேற்கொள்ளப்பட்டது. கோபுரத்தை நிமிர்த்த வேண்டும் என்னும் ஒரே எண்ணத்தால் ஆட்கொள்ளப்பட்ட சிலர் கோபுரத்தைச் சுற்றி உருக்கு வடங்களைக் கட்டி அவற்றைத் தம் மோட்டார் கார்களின் பின்னல் பிணைத்து இழுத்தார்களாம். இதனுல் கோபுரம் நிமிர்ந்து விடும் என்று எண்ணினர் போலும்!

கோபுரம், மேலும் சாய்வதைத் தடுக்கப் பல திட்டங்கள் உலகெங்கிலும் இருந்து ரோம் நகரப் பொதுப் பணித் துறைக்கு வந்து கொண்டிருக்கின்றன. அவற்றில் அமெரிக்காவிலிருந்துதான் அதிகப்படியான திட்டங்கள் வருகின்றனவாம். மிசௌரியி லிருந்து மின் பொறியியல் வல்லுநர் ஒருவர் ஒரு திட்டம் தந்துள்ளார். கோபுரம் முழுவதிலும் உருக்குப் பாளங்களைப் பதித்துக் கோபுரத்திலிருந்து சற்றுத் தொலைவில் ஒரு மாபெரும் காந்தத்தை நிறுவ வேண்டும் என்பதே அவருடைய திட்டமாகும். கோபுரம் சாய்ந்திருக்கும் திசைக்கு எதிர்த் திசையில் காந்தத்தை அமைக்கும்பொழுது அது உருக்குப் பாளங்களைக் கவர்ந்திழுத்துக் கோபுரத்தைச் சாயாமல் தடுக்கும் என்பது அவருடைய கருத்தாகும்.

மாசாச்சுசெட்டிலிருந்து ஒரு நிபுணர், கோபுரத்தை அதன் அடித்தளத்திலிருந்து நிலே பெயர்த்து அதை ஒரு சுற்றுத் திருகி வைத்தால் சாய்வு சாரி யாகிவிடும் என்று கூறுகிருர்.

கோபுரம் நெடுக, அதுனுள்ளே உருக்கால் ஆன ஒரு கூண்டைக் கட்டவேண்டும். கோபுரத்தின் அருகில், பூமியில், கெட்டியான கான்கிரீட் தளம் ஒன்றை அமைக்கவேண்டும். இப்பொழுது உருக்குக் கூண்டைப் பெரிய உருக்கு வடங்களைக் கொண்டு கான்கிரீட் தளத்தில் கெட்டி யாகப் பிணைத்து விட்டால் கோபுரம் சாயாது என்று யோ டீ—லீ (Yoa Tee-Li) என்னும் அறிஞர் கூறுகிருர்.

இத்தாலியைச் சேர்ந்த கலோனெட்டி (Calonnetti) என்னும் பேராசிரியர் மற்றும்மோர் திட்டம் வகுத்துள்ளார். இத் திட்டத்தின் கீழ், கோபுரத்தைத் தற்காலிகமாகச் சில காலத்திற்குச் சாயாமல் இருக்கச் செய்யலாம். பியட் நிறுவனத்தார் (Fiat Company) இத்தகைய பணிக்கென்றே ஒரு தனி வகை இயந்திரத்தை உருவாக்கியுள்ளனர். இது மிகவும் ஆற்றல் வாய்ந்தது. இதில் பளுத் தூக்கும் கருவி (Jack) ஒன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இக் கருவி சுமார் 700 டன்களுக்கு மேற்பட்ட பளுவைத் தூக்கக் கூடியது. இந்த இயந்திரத்தைக் கோபுரம் சாயும் திசைக்கு எதிர்த் திசையில் தனியாகக் கட்டப்பட்ட ஒரு வலுவான கான்கிரீட் அடித்தளத்தின் மீது அமைத்து, கோபுரத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் துளையிட்டு, அதில் பளுத் தூக்கும் கருவியைப் பொருத்திக் கோபுரத்தை விழாமல் தாங்கிப் பிடிக்கலாம் என்பது கலோனெட்டியின் கருத்தாகும்.

உலக விந்தைகளில் ஒன்ருன இக் கோபுரத்தைக் கண்டு களிக்க ஆண்டுதோறும் உலகம் முழுவதிலிருந்து சுமார் 400,000 பேர்களுக்கு மேல் பைசா நகருக்கு வருகின்றனர். கோபுரம் நேர் செய்யப்பட்டு விட்டால் அதன் புதுமை மறைந்துவிடும்; பைசா நகரத்தின் பெருமையெல்லாம் பழங் கதையாகிவிடும் என்ற அச்சமும் அங்கு நிலவுகிறது. ஆயினும், சாய்ந்து வரும் கோபுரத்தைச் சரியாக்கி நிறுத்தாவிடில் அது புவியீர்ப்பு விதியின் ஆணைக்கு ஒரு நாள் தலை தாழ்த்தியே தீரும்.

வழிபாடு

என்பால் அன்பு சொறிதற்குரிய உண்மை நெறி தகுதியுடைய என்னுடைய நல்ல செயல்களை மேற்கொண்டு ஒழுகுதலே ஆகும். ஒருவருடைய கொள்கைகளையும் நெறி முறைகளையும் பின்பற்றி ஒழுகுதலைவிட அவருக்குச் செய்யும் சிறப்பு வேறு யாது உளது?

— காந்தியடிகள்.

கானடா எடுக்கும் கலை விழா

திரு. மு. காணிமுத்து.

1968-ஆம் ஆண்டு அனைத்து நாட்டுப் பொருட்காட்சியைச் சிங்காரச் சென்னையிலே சந்திக்கவிருக்கும் நமக்கு கானடா எடுக்கும் கலை விழா அறிவுக்கு விருந்து மட்டுமல்லாது வழி காட்டியாகவும் திகழ்கிறது.

நூற்றாண்டு விழாவைக் கொண்டாட எண்ணிப் பிறகு அதை அனைத்து நாட்டு விழாவாகவே மாற்றிப் புதுமை செய்த கானடா நாட்டு மக்களின் அயரா உழைப்பையும் ஆர்வத்தையும் உலகமே வியந்து பாராட்டுகிறது.

''விழா நடத்த வேண்டிய வருடமோ 1967. ஆனால் விழாவை யொட்டி நடத்தவிருக்கும் அனைத்து நாட்டுப் பொருட்காட்சியை 1969க்கு முன்னர் எக் காரணத்தைக் கொண்டும் நடத்தவே முடியாது என்று கம்ப்யூட்டர் வேறு அறிவித்து விட்டது. பொருட்காட்சிக்காகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டிருந்த 1000 ஏக்கர் நிலமோ செயின்ட் லாரன்ஸ் நதியினால் பாதிக்கப்பட்ட சதுப்பு நிலம். பொருட்காட்சி பற்றிய திட்டங்களோ அளவிடற்கரியன. இந் நிலையில் பொருட்காட்சியை உரிய நேரத்தில் நடத்த முடியுமா? நம்மால் அது ஆகுமா?'' என்ற குழப்பம் விழாக் குழுவினரிடையே விழாவைப் பற்றிச் சிந்தித்த நேரத்தில் உருவாகியிருந்தது.

ஏப்ரல் 28 - ஆம் தேதி தொடங்கி அக்டோபர் 27வரை நடக்கவிருக்கும் பொருட்காட்சி தான் மேலே கூறப்பட்ட சோதனைக் கட்டங்களை யெல்லாம் தாண்டி மனித முயற்சிக்கு மகுடமிட்ட செயலாகக் காட்சியளிக்கிறது.

கானடா நாட்டு மாண்டிரில் நகரில் நடந்து கொண்டிருக்கும் இப் பொருட்காட்சிக்கும் உலகின் பல்வேறு இடங்களில் நடந்த பொருட்காட்சிகளுக்கும் மிகுந்த வேறுபாடு உண்டு. பொருட்காட்சி யென்றால் அந்தந்த நாடுகளில் செய்யப்பட்ட பல்வேறு பொருள்கள் உலக மக்களின் பார்வைக்கு வைக்கப்படும். இவ்வாறு பல்வேறு நாடுகளின் படைப்புக்கள் இடம் பெற்றிருப்பதோடு உலக நாடுகள் பலவற்றின் கலாச்சார வளர்ச்சியை ஓவியமாக, காவியமாக, நடன நிகழ்ச்சியாக, இசையாக, பாட்டாக, கூத்தாகப் பின்னப்பட்ட கலைவிழாக் காட்சிகளும் இடம் பெற்றிருக்கின்றன.

''முழுக்க முழுக்கப் பனி படர்ந்த பூமி. மனித இனம் வாழ வகையற்றது'' என்று ஒரு காலத்தில் பிரஞ்சுப் பேரறிஞன் வால்டேரால் ஒதுக்கப்பட்ட கானடா இன்று 70 நாடுகளைக் கூட்டி வைத்து, 750 கோடி ரூபாய் செலவில் அறிவியலையும் கலையியலையும் ஒன்ருக்கி அவனியோர் கண்டு வியப்புறுமளவுக்கு விழா வெடுத்து வருவது நமக்கெல்லாம் பாடமன்ருே!

பொருட்காட்சியில் பங்கு கொண்ட ஒவ்வொரு நாடும் மரப் பொந்துகளில் மனிதன் வாழ்ந்த காலத்திலிருந்து வானத்து முழு மதியை எட்டிப் பிடிக்க எத்தனிக்கும் இந் நாள்வரை அவன் கடந்து வந்த விஞ்ஞானப் பாதையில் கண்டெடுத்த பொறியியல் புதுமைகளைச் சேகரித்துக் காண்பிப்பதில் போட்டியிட்டிருக்கின்றன. அங்குக் கட்டப்பட்டிருக்கும் கட்டிடங்களின் வனப்பையும், அவை அமைந்திருக்கும் சூழ்நிலையையும் ஒப்பிட்டு ''இது ஒரு நவீன வெனிஸ் நகரம்'' என்று ஆங்கில நாட்டுக் கட்டிடக் கலைஞன் சர் பாசில்ஸ் பென்ஸ் என்பார் கூறுகிருர். ஒன்றுக்கொன்று அமைப்பிலும் அழகிலும் தோற்றத்திலும் மாறுபாடு கொண்ட முந்நூறு கட்டிடங்களைக் கண்டு உணர்ச்சி வயப்பட்ட ஆஸ்திரேலியக் கட்டிடச் சிற்பி கார்ல் என்பார் ''மனித உள்ளம் கண்டதும் எழுச்சி வயப்படக்கூடிய அரிய கட்டிடங்களின் தொகுப்பை இங்கன்றி வையகத்தில் வேறெங்கும் காணவியலாது'' என்று கூறுகிருர். பொருட்காட்சி மைதானம் முழுவதும் பொருட்காட்சி அரங்குகளுக் கிடையே விரவிக் கிடக்கும் வண்ண விளக்குகளும், தாமரை பூத்த தடாகங்களும் சிலிர்த்துப் பூரிக்கும் நீரூற்றுக்களும், சிரிக்கும் மலர்ப் படுக்கைகளும் அமைந்திருக்கும் பாங்கு தங்கத் தாம்பாளத்தில் நவரத்தினக் கற்களைக் கொட்டிப் பரப்பியதைப்போல் இரவில் காட்சியளிக்கிறது என்று பார்வையாளர்கள் வியந்து கூறுகிருர்கள்.

பொருட்காட்சியில் மிகப் பெரிய அரங்கு கானடாவினுடையதாகும். 11 ஏக்கர் நிலப் பரப்பில் 26 கோடி ரூபாய் செலவில் நிர்மாணிக்கப்பட்ட இவ்வரங்கில் அந்த நாட்டில் செய்யப்படும் இரயில் பெட்டிகளிலிருந்து நவீன கருவியான கம்ப்யூட்டர் வரை இடம் பெற்றிருக்கிறது. அந்த நாட்டின் தொழில் வளத்தையும், செல்வச் செழிப்பையும் பறைசாற்றுவதாக அது இருக்கிறது. அந்நாட்டின் 400 ஆண்டு வளர்ச்சியை அழகுற அரை மணி நேரப் படமாகப் போட்டுக் காண்பிப்பது அனைவரின் கவனத்தையும் கவர்ந்த் ஒன்ருகும்.

தங்கள் தங்கள் மூதாதையர் உழைப்பால் உருவான பூமியெனக் கொண்டு இங்கிலாந்தும், பிரான்சும் உவகையோடும், உரிமையோடும் விழாவில் பெரும் பங்கு கொண்டன. பரந்த மண்டபத்தையும் 200 அடிக் கோபுரத்தையும் உள்ளடக்கிய பிரிட்டனின் வியத்தகு தக்க அரங்கில் அந்த நாட்டின் அறிவியல் விந்தைப் படைப்புக்களோடு பண்டைக் காலத்தில் அந்த நாட்டு மக்களின் ஆர்மடாப் போரிலிருந்து இந்த நாள் வரை சூடிய வெற்றி வாகைகளை வகைப்படுத்தும் ஓவியங்களும் இடம் பெற்றி

ருக்கின்றன. கண்ணுடியாலும், அலுமினியத்தாலும் முழுக்க முழுக்க உருப் பெற்றிருந்த பிரெஞ்சு நாட்டு அரங்கில் அதன் விஞ்ஞானப் படைப்புக்களோடு புராதனப் பெருமைகளை விளக்கும் காட்சிப் பொருள்களும் இடம் பெற்றிருந்தன.

வருவோரைக் கவ்விழுக்கும் பான்மையில் அமைந்திருக்கும் அரங்கு அமெரிக்க நாட்டுக்குச் சொந்தமானது. 250 அடி விட்டத்தில் உருப்பெற்ற கோள வடிவான இவ்வரங்கு பகலில் பளிச்சிட்டும், இரவில் ஒளி உமிழ்ந்தும் பார்ப்போரைப் பரவசத்தில் ஆழ்த்திக் கொண்டிருக்கிறது.

அடுத்து அனைவரின் கவனத்தையும் ஈர்க்க வல்லது உருசிய நாட்டு அரங்காகும். அங்குச் சென்ருல் கீர்த்தி மாளிகையில் கொலு வீற்றிருக்கும் வானவெளி வீரர்களைச் சந்திக்கலாம். அது மட்டுமல்ல; அவ்வரங்கினுள் அமைந்திருக்கும் வானவெளி அறைக்குள் சென்ருல் நாமே வானவெளி வீரர்களாகி வான வெளியில் அவர்கள் பெற்ற அநுபவங்களைப் பெறலாம். பத்திரிகை வாயிலாக மட்டுமே கண்டு கேட்ட செய்தியை நேரில் அனுபவித்தோர் வியக்கின்றனர். விந்தை புரிந்தோரைப் பாராட்டுகின்றனர். உருசிய நாட்டுக்குப் புகழையும், வலிவையும் ஊட்டிய கூட்டுப்பண்ணை ஒன்றின் மாதிரியை அவ்வரங்கின் நடு நாயகமாக வைத்திருப்பது கருத்தைக் கிளறுவதாக இருக்கிறது. அதோடு அந்நாட்டு உணவு வகைகள் அத்தனையும் அங்குக் கிடைக்கும்படி செய்திருக்கிருர்கள். மேற்கு ஐரோப்பிய நாடுகளி லிருந்து முற்றிலும் அரசியல் அரங்கில் ஒதுங்கி வாழும் உருசியாவை ஓரளவுக்குப் பார்த்து உணரத் தக்க வகையில் ஏற்படுத்தப்பட்டிருக்கும் அரங்கின் நிர்மாணச் செலவு ரூபாய் 11 கோடியாகும்.

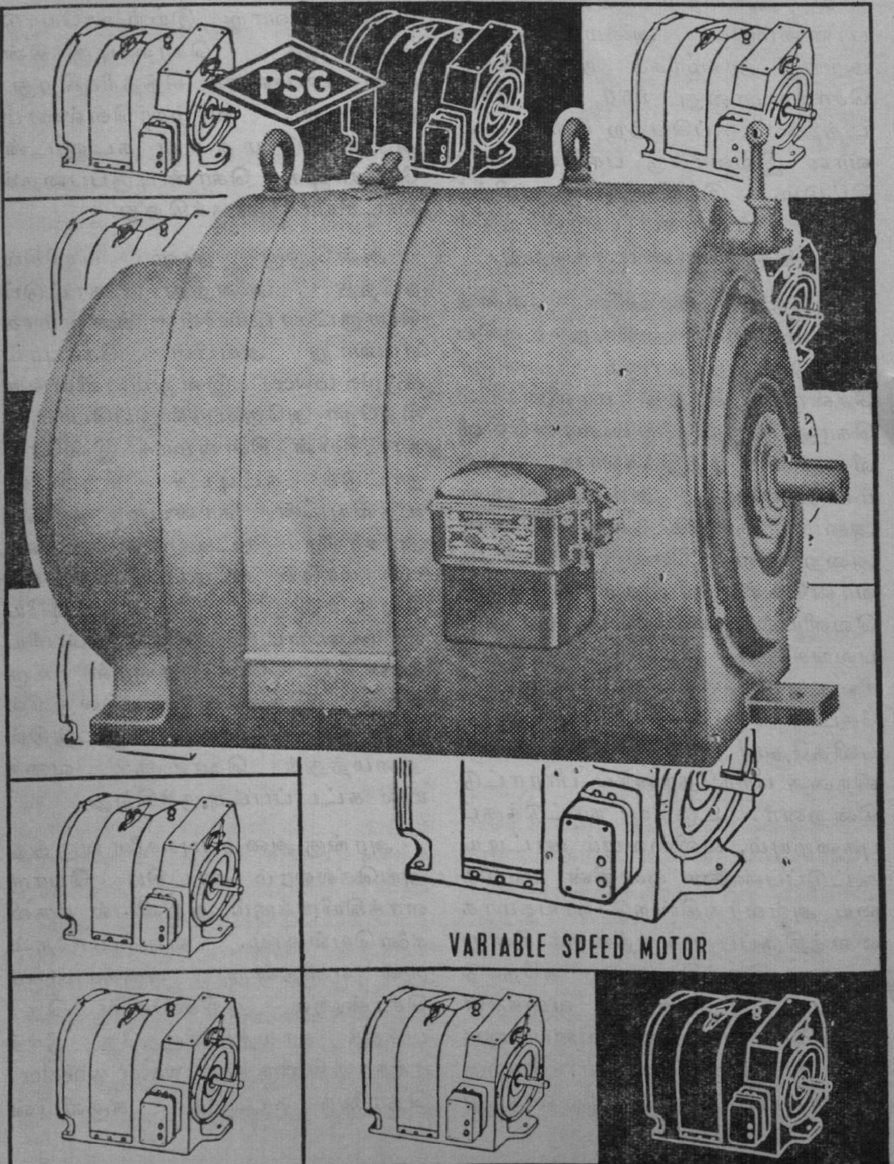
இஸ்ரேல் நாடு தனது அரங்கில் பாலைவனத்தில் மனிதன் வாழ எவ்வாறு இயற்கையோடு போராடிக் கொண்டிருக்கின்ருன் என்பதைச் சித்தரிக்கிறது. ஹாலந்து, வாழ்நாளெல்லாம் அந் நாட்டு மக்கள் கடனுடன் போராடிக் கொண்டிருப்பதைக் காட்சியாக்கியிருக்கிறது.

அன்ருெரு நாள் பாரிசில் நடந்த அனைத்து நாட்டுப் பொருட்காட்சியின் சின்னமாக எவ்வாறு அய்பிள் கோபுரம் (Eyple tower) இன்றும் விளங்குகிறதோ அதேபோல் இப்பொருட்காட்சியின் சின்னமாக இஸ்ரேல் நாட்டுக் கட்டிடச் சிற்பியின் உதவியுடன் கானடா நாட்டு அரசாங்கம் கட்டியுள்ள நவீன, பல மாடிக் கட்டிடம் விளங்கப் போகிறது. முன்கூட்டியே வார்க்கப்பட்ட மிகப் பெரிய கான்கிரீட் பெட்டிகளால் உருவான இக்கட்டிடம் இலகுவில் பிரித்து, வேண்டிய இடத்தில் அமைத்துக் கொள்ளும் வகையில் கட்டப்பட்டிருக்கிறது.

அரங்கு அமைப்புக்களை வகுத்து அங்கெல்லாம் காட்சிப் பொருளாக்கியிருக்கும் அறிவியல் கருவிகளையெல்லாம் விவரிப்பதென்ருல் எளிதன்று. சுருக்கமாகச் சொன்னுல் அறிவியலின் தொடக்கக் காலத்திலிருந்தே நீர்ச் சக்கரத்திலிருந்து (water wheeler) தொலைக் காட்சிக் கருவியின்

பாகங்கள் அனைத்தையும் தானாகச் செய்து முடிக்கும் விந்தைக் கருவிகள் வரை உண்டு. தொழிற்சாலையின் உரிமையாளரின் ஆணைக்கேற்பத் தானாகவே வெட்டுளியை மாற்றிக் கொள்ளும் செக் நாட்டின் வியத்தகு மில்லிங் எந்திரத்தையும் காணலாம்.

இவ்வாறு எல்லாத் துறைகளிலும் முன்னேறிய பல நாடுகள் தங்களின் அரிய படைப்புக்களை மக்களின் பார்வைக்கு வைத்துப் பெருமைப்பட்டுக் கொள்ளும் பொழுது வளர்ச்சி நிலையில் உள்ள நம் நாடும் எளிய முறையில் இப்பொருட் காட்சியில்



பங்கு கொண்டது பாராட்டப்பட வேண்டியதே! கட்டிடச் சிறப்பில்லா விட்டாலும், விந்தைப் பொறிகளின் வரிசையில்லா விட்டாலும், பண்டைப் பெருமையையும், கைத்தொழில் திறனையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு நம் நாடு பங்கு கொண்டது. தமிழகம் தனது 3000 ஆண்டுத் தொல் புகழைப் பாருக்குச் சொல்லா விட்டாலும் அதன் மண்ணிலே தோன்றிய பி. எஸ். ஜி. நிறுவனப் படைப்பைப் பொருட்காட்சியில் வைத்துப் பெருமை கொண்டது. இந்தியாவில் வேறு எங்கும் செய்யப்படாத மாறு வேக மின் மோட்டாரை (variable speed motor) பி. எஸ். ஜி. நிறுவனத்தார் இந்திய நாட்டு அரங்கில் காட்சிப் பொருளாக்கி நமக்கும் நாட்டுக்கும் பெருமை தேடிக் கொடுத்தார்கள் என்றே சொல்லலாம். இந்திய 'நாட்டு அரங்கில் விற்பனையான காட்சிப் பொருள்களின் மதிப்பு மாத்திரம், ஜுலை மாத இறுதியோடு 5,44,620 கானடா நாட்டு டாலராகும்.

இவ்வாறு கலையும், அறிவும் போட்டியிட்டுக் களி நடம் புரியும் பொருட்காட்சியை அனைவரும் அமைதியாகக் கண்டு களிக்கும் வகையில் விழாக் குழுவினர் செய்திருக்கும் ஏற்பாடுகளை எவ்வளவு பாராட்டினாலும் தகும். பரந்து விரிந்து கிடக்கும் பொருட்காட்சி முழுவதும் காண, மணிக்கு 60,000 பேர்களை ஏற்றிச் செல்லும் வகையில் இரயில் வண்டிகள் ஏற்பாடு செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. 20,000 பேர்கள் அமர்ந்து சிற்றுண்டி அருந்த 70 உணவு விடுதிகளும், 67 சிற்றுண்டிச் சாலைகளும் உண்டு. கானடா முழுவதிலிருந்தும் வந்திருந்த 10,000 அமச்சூர்கள் பொருட்காட்சிக்கு வந்திருப்போரை இன்னிசையால் மகிழ்வித்த வண்ணமிருக்கின்றனர். மேலும் இதற்கெல்லாம் மேலாக 135 ஏக்கர் பரப்பில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் கேளிக்கை மைதானத்தில் விதவிதமான அனைத்து நாட்டு அங்காடிகளும், வான வேடிக்கை நிலையங்களும், நடன நாட்டிய அரங்குகளும் நடு நிசிக்குப் பிறகும் செயல்பட்டு வருகின்றன. 30 கோடி ரூபாய் செலவில் 6 கண்டங்களிலிருந்து 25,000 தலைசிறந்த கலைஞர்களைக் கொணர்ந்து அனைத்து நாட்டு நாகரிகத்தையும் கலை நிகழ்ச்சியாக்கிக் காட்டியிருப்பதைப் பாராட்டாமல் இருக்க முடியவில்லை. ''எல்லாத் தரப்பினரையும் சிறிதேனும் திருப்திப்படுத்தும் வகையில் அமைக்கப்பட்டது தான் இப் பொருட்காட்சி'' எனப் பெருமையுடன் கூறுகிறார் மாண்டிரில் நகர மேயர்.

பொருட்காட்சிக்கு 12 மில்லியன் பேர்கள் வந்து போவார்கள் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இவ்வரிய ஏற்பாடுகளைச் செய்ததின் வாயிலாக கானடா நாட்டுக்கு இழப்பு ரூபாய் 64 கோடியாகும். ''இப் பொருட்காட்சியை நாங்கள் இலாபம் கருதி நடத்தவில்லை; அறிவு வளர்ச்சிக்கும், செய்தி விளக்கத்திற்கும், நல்ல சூழ்நிலைக்கும்தான் நடத்துகிறோம்'' என்று முகமலர்ச்சியுடன் கூறுகிறார் பொருட்காட்சித் தலைவர்.

காந்தியடிகள் கடிதம்

கடமையைச் செய்
உரிமை உண்டு.

"மனிதனின் உரிமைகள்" என்ற தலைப்பில் பல கட்டுரைகளை எழுதிய திரு. எச். ஜி. வெல்ஸ் தன் கட்டுரைகளைக் குறித்து மகாத்மாவை அபிப்பிராயம் கேட்டு எழுதியிருந்தார். அதற்குக் காந்தி அடிகள் எழுதிய பதில் வருமாறு:

"உங்கள் கடிதம் கிடைத்தது. உங்களுடைய ஐந்து கட்டுரைகளையும் கவனமாகப் படித்தேன்".

"நீங்கள் தயாரித்ததைவிட இன்னும் மேலான உரிமை சாசனத்தை என்னால் தயாரிக்க முடியும். ஆனால் அதனால் என்ன பயன்? அதன்படி உரிமை கிடைக்கும் என்று உறுதியளிப்பவர்கள் யார்? நான் சரியான வழியைக் கூறுகிறேன்".

"மனிதனின் உரிமை சாசனத்திற்குப் பதில் கடமை சாசனத்தைத் தயாரியுங்கள். மாரிகாலத்தைத் தொடர்ந்து வசந்த காலம் வருவதுபோல் கடமையைத் தொடர்ந்து உரிமையும் தானே வரும்".

நான் என் அனுபவத்திலிருந்து இதை எழுதுகிறேன்.

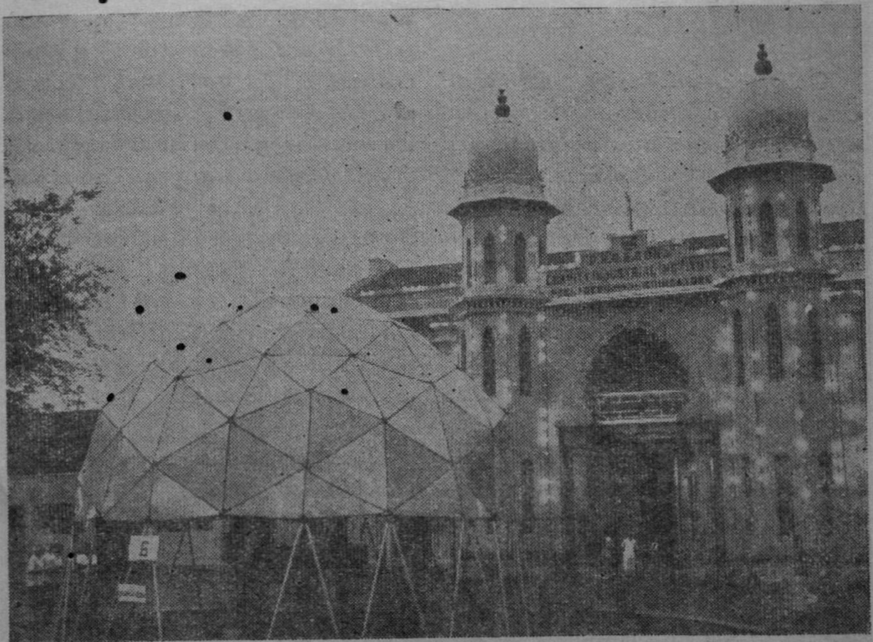
வாலிப காலத்தில் என் உரிமையை வற்புறுத்திப் பெற முயன்றேன். ஆனால் வெகு சீக்கிரத்திலேயே எனக்கு எவ்வித உரிமையுமில்லை என்பதை உணர்ந்தேன். என் மனைவிமீதுகூட எனக்கு எவ்வித உரிமையும் இல்லை என்பது தெரிய வந்தது.

பின்னர் என் மனைவி, மக்கள், நண்பர், சுற்றத்தார், சமூகத்தினர் இவர்களுக்கு நான் செய்ய வேண்டிய கடமையினைச் செய்து வர ஆரம்பித்தேன். இப்போது எல்லா மனிதர்களையும் விட நான் அதிக உரிமைகளைப் பெற்றிருக்கிறேன்.

மோ. க. காந்தி.

மாணவர் படைத்த அறிவியல் விந்தைகள்

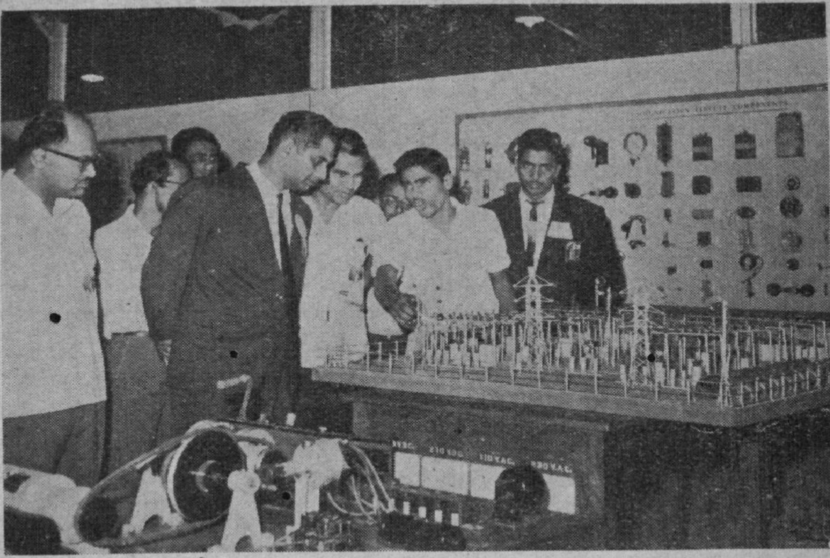
இவ்வாண்டு பூ. சா. கோ. பொறியியற் கல்லூரியில் இடம் பெற்ற நிகழ்ச்சிகள் அனைத்திற்கும் சிகரம்போல் அமைந்தது அங்கு ஆகஸ்டுத் திங்கள் நடைபெற்ற அறிவியல் தொழில்நுட்பப் பொருட்காட்சி. டாக்டர் இலட்சுமணசாமி முதலியார் அவர்கள் சென்னைப் பல்கலைக் கழகத்தின் துணைவேந்தராக இருபத்தைந்து ஆண்டுகள் திறம்படப் பணியாற்றிய சிறப்புக் கருதி அவரைப் பாராட்டும் முகத்தான் இப் பொருட்காட்சி நிறுவப்பட்டது. பூ. சா. கோ. பொறியியற் கல்லூரி தற்படைப்பாற்றலில் தலைசிறந்து விளங்குவது. அங்கு உறையும் ஆசிரியர்களும் மாணவர்களும் தாமாகச் சிந்தித்துப் புதியனவற்றைப் படைத்துப் புகழ்பெற வேண்டும் என்பதில் அளவற்ற ஆர்வமும் முயற்சியும் உடையவர்கள். அவர்களுடைய அறிவும் திறனும் ஊக்



கழும் உழைப்பும் இந்த உன்னத மான பணிக்கு உறுதுணையாயிருந்து வெற்றியை ஈட்டுத் தந்தன. மெய்வருத்தம் பாராது, பசி நோக்காது, கண் துஞ்சாது அவர்கள் தம் கருமமே கண்ணுயிருந்து தாம் மேற்கொண்ட பணியினைச் சிறப்பாகச் செய்து முடித்தனர். பூ. சா. கோ. நிறுவனங்களின் நெறியாளராகிய (Director) திரு. ஜி. ஆர். தாமோதரன் அவர்களின் உள்ளத்தில் உதித்ததே இப் பொருட்காட்சித் திட்டம். ஆக்க வேலையில் அல்லும் பகலும் அயராது பாடுபட்டு வரும் அவர், இப் பொருட்காட்சியை நிறுவுவதில் எல்லையற்ற ஆர்வம் காட்டியும் அதன் ஒவ்வொரு பகுதியும் உருவாகிக் கொண்டிருந்தபோது அவற்றை அயராது பார்வையிட்டும் இப் பணியில் ஈடுபட்டிருந்தவர்களுக்குக் குன்றாத ஊக்கத்தை ஊட்டினர்.

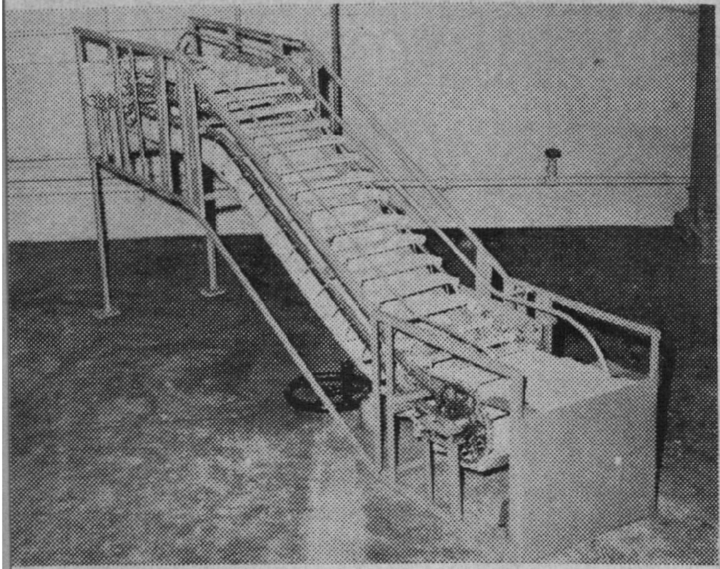
பொருட்காட்சியில் பார்வையாளர்களை மிகவும் கவர்ந்த பலவற்றில் புதுமையாக உருவாக்கப் பட்டிருந்த 'கவிகை மாடமும்' (Geodesic Dome) ஒன்றாகும். இது கனடாவில் நடந்த "1967-ன் படைப்புக்கள்" (Expo 1967) என்னும் பொருட்காட்சிக் கட்டிடத்தின் சிறிய மாதிரியாகும். பக்மினிஸ்டர் ஃபுள்ளர் (Bukminister Fuller) என்பாரின் மூளையில் உதித்த இந்தக் கவிகை மாடம் சாதாரணமாக நாம் அமைக்கும் கூரைகளுக்கு இல்லாத பல தனிச் சிறப்புக்களை உடையது. இவ்வகைக் கூரைக்கு உருக்கு முதலிய அரிய உலோகங்கள் மிகக் குறைவாகவே செலவாகின்றன. மேலும், இம்முறையில் குறைந்த செலவில் மிகுந்த பரப்பின் மீது கூரை அமைக்கலாம். இந்தக்கூரை இலேசானது; அதனால் இதை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு எளிதாக எடுத்துச் செல்லலாம். இதனுடைய கம்பீரமான தோற்றமும் இதன் புகழுக்குச் சான்று பகர்கின்றது. பொருட்காட்சியில் வைக்கப்பட்டிருந்த இந்தக் கூரை, ஒட்டுப் பலகையால் அமைக்கப்பட்டிருந்தாலும் இதற்கு, இறுக்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக்கையும் இலாபகரமாகப் பயன்படுத்தலாம். இதன் கூரைச் சட்டங்களாக அலுமினியக் குழாய்களையும் பயன்படுத்தலாம். முன்கூட்டியே பொருத்தி வைக்கப்பட்ட (Pre-fabricated) கட்டிட உறுப்புக்களுக்கு ஆதரவு பெருகி வரும் இந்நாளில் இத்தகைய கூரை மிக விரைவில் கட்டிட உலகில் சிறப்புப் பெறும் என்பதில் ஐயமில்லை. எதிர்கால வளர்ச்சித் தரத்தை முன்கூட்டியே உய்த்துணரும் ஆற்றல் படைத்த பூ. சா. கோ. பொறியியல் கல்லூரி ஆசிரியர்களும் மாணவர்களும் நாளைய கூரையை இன்றே அமைத்துக் காட்டியதன் மூலம் கட்டிடக் கலையின் முன்னோடிகள் எனும் சிறப்பை எய்துகின்றனர், பொருட்காட்சியில் இடம்பெற்றிருந்த கவிந்த ஹைப்பர்போலிக் பெரபோலாய்ட் கூரையும் இதேபோன்று கவர்ச்சியுடன் விளங்கியது.

பொதுமக்களின் கண்களில் பளிச்சௌப்பட்ட மற்றொரு பொருள் "குழந்தையைத் தூங்க வைக்கும் தொட்டில்". குழந்தை அழத் தொடங்கிய உடனே தொட்டில் தானாக . ஆடித் தாலாட்டுப் பாடி அதைத் தூங்க



கோவை மின்னுற்றல் துணை நிலையம்
— மாதிரி அமைப்பு

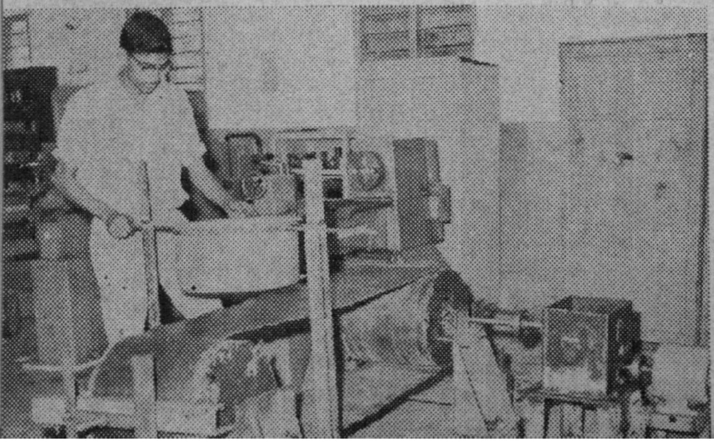
கல்லூரிக் கட்டடங்கள் இரண்டையும் இணைக்கும் மேற்பாலம்
— மாதிரி அமைப்பு



தானியங்கி மாடிப்படி

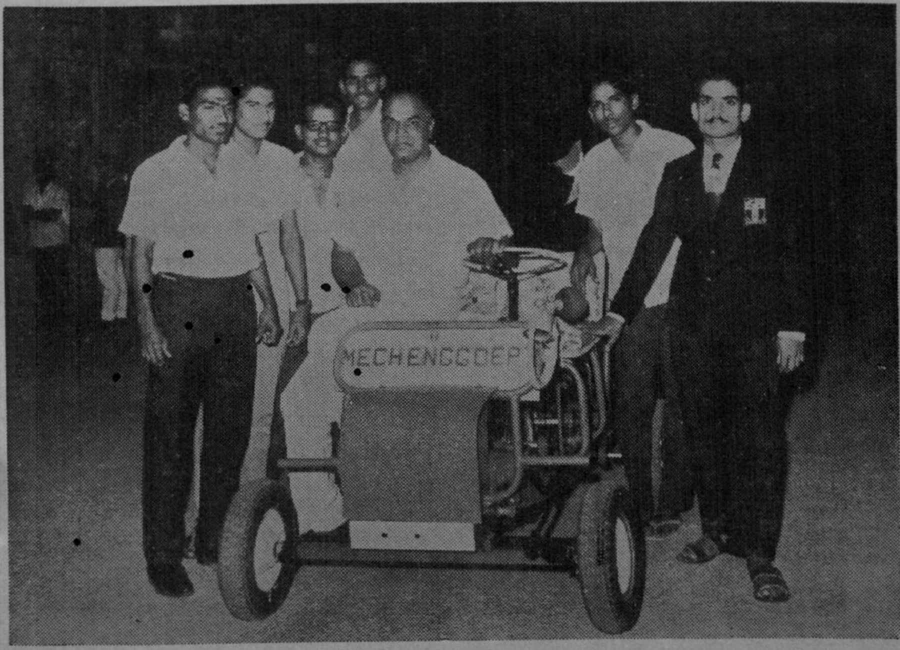
குழந்தை அழுதால் போதும்
தானே இயங்கித் தாலாட்டும்

எத்தனை தோசை வேண்டும்?
இதோ ஒரு நொடியில்...



வைத்தது. இதே அளவு சிறப்புடன் திகழ்ந்த மற்றொரு பொருள் ஆயிரக்கணக்கான தோசைகளைச் சுட்டு அடுக்கிய விந்தைப் பொறியாகும். இதன் ஆற்றலுக்கு முன்னால் பெண்மணிகள் தலை தாழ்த்தியிருக்க வேண்டும். (தோசைப் பிரியர்கள் தோசைகள் முழுவட்டமாக இல்லை என்று குறை கூறலாம்; ஆனால் வடிவத்தில் என்ன இருக்கிறது?)

தன்னியக்கப் 'பொருள் வழங்கும் பொறி' (Vending Machine), (என்ன விந்தை! எவ்வளவு விரைவாக அது சாக்லெட் இனிப்புக்களையும் சிகரெட்டுக்களையும் வழங்கியது!) கூட்டம் ஒழுங்குபடுத்தி (crowd stopper), புகை காட்டி (smoke detector), குரல் அனுப்பி (voice transmitter) முதலியன பூ. சா. கோ. இளம் பொறியியல் வல்லுநர்களின் அறிவாற்றலைப் பறைசாற்றின. ''பூ. சா. கோ. வானொலி'' (Radio P. S. G.) நிரந்தர வானொலி நிலையங்களுக்கு இணையாகச் செயல்பட்டு அனைவரையும் வியப்பில் ஆழ்த்தியது. மற்றொரு விந்தையான கருவி, காப்பி போடும் தன்னியக்கக் கருவியாகும். இக்கருவி, இல்லாள் துயில் எழாத காரணத்தாலோ அல்லது அவரது சுறுசுறுப்புக் குறைவினாலோ உங்களுக்குச் சரியான நேரத்தில் காப்பி கிடைக்கவில்லை என்ற கவலையைப் போக்கக் கூடியது. (இதைக் கண்டு சினம்கொண்டு ஒரு பெண்மணி கூறும் கூற்றும் காதில் விழுந்தது. ''ஆமாம்; இது ஒரு ஆட்டுமந்தையில் உள்ள ஆடுகளை எண்ணிக் கணக்கிட அவற்றின் தலைகளை எண்ணுவதற்குப் பதிலாகக் கால்களை எண்ணி அதை நான்கால் வகுப்பதைப் போன்றது.'') தீ விபத்



துக்குள்ளானவர்களுக்குச் சிகிச்சையளிக்கும் மருத்துவ விடுதிகளுக்குப் பொருட்காட்சியில் வைக்கப்பட்டிருந்த மிதவைப் படுக்கை (Hover bed) மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும். (ஆயினும் இஃதின்றி எந்த மருத்துவ விடுதி சிகிச்சையளிக்காமல் இருக்கிறது?) கூடத்தைக் கொழுத்துங்கள்; என்ன விந்தை! உங்களது மத ஈடுபாடு பற்றிய பாகுபாடு எதுவுமின்றிக் கோவிலின் கதவுகள் திறக்கின்றன. பொருட்காட்சியில் வைக்கப்பட்டிருந்த நீர்க் கடிகாரம் ஒரு விநாடியில் சிறுபகுதி துல்லியமாக நேரம் காட்டியது. ஆயினும், சிலர் அந்தக் கடிகாரம் காட்டியது சி. எஸ். டி. (C. S. T.) நேரமே தவிர ஐ.எஸ்.டி. (I.S.T.) நேரமல்ல என்று குறைபட்டனர். (சி. எஸ். டி. நேரம் என்பது கோயம்புத்தூர் நேரம்தான். அது சரி; உலகில் எந்த இரண்டு கடிகாரங்கள் ஒரே நேரத்தைக் காட்டுகின்றன?) நமது உடலில் மின் கொள்ளளவின் (body capacitance) அடிப்படையில் இயற்றப் பெற்ற மாய நீர்க் குழாய், மறையும் பொம்மை ஆகிய இரண்டும் கிளர்ச்சி யூட்டுவனவாக விளங்கின. எலும்பு அமைப்பையும் உலோக அமைப்பையும் காட்டும் எக்ஸ் கதிர்களும், எலெக்ட்ரான்களைக் காட்டும் எதிர் மின் வாய்க் கதிர்களும் (Cathode rays) பொருட்காட்சியில் சிறப்பிடம் பெற்றிருந்தன.

பார்வையாளர்களை மிகவும் கவர்ந்த வேறு சில பொருட்களாவன :

நைட்ரிக் அமிலம் உற்பத்தி செய்வதற்கான மின் பொறி முறை (Arc process), பாஸ்வரம் உற்பத்தி செய்வதற்கான மின்-வெப்ப முறை (Electro-thermal process), உருக்கு உற்பத்தி செய்வதற்கான பெசிமர் முறை (Bessemer process), துணி பதனிடும் கருவி, துணி மீது அச்சிடும் கருவி, நீராவி அறை... ....
அப்பப்பா! எத்தனை எண்ணற்ற விந்தைக் காட்சிப் பொருட்கள்! இவை தவிர, முக்கியமான தத்துவங்களின் கண்டுபிடிப்பிற்குக் காரணமான சூழ்நிலையை விளக்கும் பொருட்களும் காட்சிக்கு வைக்கப்பட்டிருந்தன.

இரவு பகலாக அயராது உழைத்து இந்தப் பொருட்காட்சியின் வெற்றிக்கு உதவிய அனைவருக்கும் நம் நல்வாழ்த்துக்கள் உரித்தாகுக!

நாகரிகம் எது?

மனிதனுக்குக் கடமையின் நெறியைக் காட்டும் ஒழுக்க முறையே நாகரிகம். கடமையைச் செய்வதும், ஒழுக்கத்தைக் கடைப்பிடிப்பதும் ஒன்றுக்கொன்று பொருத்தமானவை. ஒழுக்கத்தை மேற்கொள்வதென்பது நம் மனத்தையும், நமது விருப்பங்களையும் அடக்கி ஆள்வதாகும். அப்படிச் செய்வதில் நம்மையே நாம் அறிந்தவராவோம். நாகரிகம் என்ற சொல்லுக்கு 'நல்ல நடத்தை' என்பதுதான் பொருள்.

— காந்தியடிகள்

உங்கள் பொழுதுபோக்கு என்ன?

எஸ்.எல்.எஸ்.

கடந்த முப்பது ஆண்டுகளாக உளவியல் நிபுணர்கள் ஒரு முக்கியமான ஆராய்ச்சியை நடத்தி வருகிறார்கள். ''ஒரு குழந்தையினுடைய பொழுது போக்கு என்னவென்று அறிவதன் மூலம் அதன் அறிவுத் திறனை அளவிட முடியுமா? ஒரு மனிதரின் பொழுதுபோக்குகளின் தன்மை அவருடைய பண்புகளை உணர்த்த முடியுமா?'' இதுதான் கேள்வி.

ஆராய்ச்சியாளர்கள் பல வகைப்பட்ட மனிதர்களையும் குழந்தைகளையும் நேரில் சந்தித்துக் கண்டறிந்து தொகுத்த உண்மைகளிலிருந்து இது சாத்தியமானதே என்ற முடிவுக்கு வந்திருக்கிறார்கள். இவ்வாறு அளவிடக் கூடிய பண்புகள், உணர்ச்சிகளின் தன்மை, அறிவுத் திறன், வாழ்க்கையின் இயல்பு ஆகியவைகள் என்று கூறுகிறார்கள்.

பொழுதுபோக்கு என்பது அவர்களுடைய இயல்பான தொழிலிலிருந்து மாறுபட்டதாக இருக்கவேண்டும். ஓர் அரசியல்வாதி இலக்கியத்தில் மனத்தைச் செலுத்தலாம். இப்படிச் செய்த புகழ் பெற்ற மனிதர் ஜவகர்லால் நேரு. ஆனால் பதவியில் இருப்பவர்கள் மன அமைதியைத் தரும் ஓரிரு பொழுதுபோக்குகளை எடுத்துக் கொள்ளலாம். சர்ச்சில் ஓய்வு நேரங்களில் சித்திரம் எழுதுவாராம்; செங்கற்களை அடுக்கிக் கட்டிடம் கட்டுவாராம். புகழ் பெற்ற படைத் தலைவராக இருந்த ஐசன்ஹோவர் 'கோல்ப்' பந்தாட்டத்தில் ஆர்வம் காட்டியது மற்றொரு மேற்கோள். ஆகவே பொழுதுபோக்குகள் மனத்திற்கு ஓய்வும் மாறுதலும் கிடைப்பதற்காகவே விரும்பப் படுகின்றன.

மேலே கூறிய கொள்கை சிறு குழந்தைகளைப் பொறுத்தவரை சிறிதளவு மாறுபடுகிறது. எட்டு முதல் பன்னிரண்டு வயது வரை உள்ள குழந்தைகள் ஏதாவது பொருளைச் சேமித்து வைப்பதில் ஆர்வம் காட்டக்கூடும். நாணயங்கள், தபால் தலைகள், நெருப்புப் பெட்டி அட்டைகள், சீட்டு ஆகியவை இவ்விதம் சேர்த்து வைக்கப்படும் சில பொருட்கள். தபால் தலைகளைச் சேகரிக்கும் குழந்தை மற்றவைகளை விடக் கூடுதலாக நுண்ணறிவு கொண்டது எனக் கருதலாம்.

தபால் தலைகளைத் தொகுக்க, வெவ்வேறு நாடுகளின் சரித்திரத்திலும் பூமிநூல் அறிவிலும் ஈடுபாடு தேவை; வெவ்வேறு நிறங்களிலும் ஓவியக் கலையிலும் ஆர்வம் இருக்க வேண்டும்; பலவகைப்பட்ட நாணயங்களின் மதிப்பு, செலாவணி, நாணய மாற்று ஆகிய நுட்பமான பொருளாதாரம்பற்றிய விஷயங்களை அறியும் ஈடுபாடும் அவசியம். ஆகையால் அத்தகைய குழந்தைகளின் அறிவுத் திறன் சற்று உயர்வாக இருப்பது இயல்பு.

இளைஞர்களிடமும் பெரியவர்களிடமும் பொதுவாகக் காணப்படும் பொழுதுபோக்கு, படிப்பு. இதிலும் பலவகைகள் இருக்க முடியும். சிலர் இலேசான கதைகளையும் நவீனங்களையும் படிப்பதில் விருப்பம் காட்டுவார்கள். சிலர் கருத்துக்கள் செறிந்த கட்டுரைகளைப் படிக்க எண்ணுவார்கள். இலக்கியம், விஞ்ஞானம், சரித்திரம் போன்ற துறைகளில் ஆராய்ச்சி மனப்பான்மையோடு படிக்க ஈடுபடுவோரும் உண்டு. இது போன்ற வேறுபட்ட ஆர்வ அளவுகள், சித்திரம் வரைதல், இசை பயிலுதல் ஆகிய மற்ற நுண்கலைகளுக்கும் பொருந்தும். பொதுவாக, பொழுதுபோக்குகளை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்:

1. சுறுசுறுப்பாக வேலை செய்ய வேண்டிய (உடற்பயிற்சிக் கருவிகளைக் கொண்டு உழைத்தல், நெடுநேரம் ஆராய்ச்சி செய்தல்) பொழுதுபோக்குகள்.

2. அமைதியாக ஈடுபடக்கூடிய (படித்தல், ஓவியம் வரைதல், இசை பயிலுதல், எழுதுதல்) பொழுதுபோக்குகள்.

3. கூர்ந்த அறிவுப் பயன் தேவையான (நுட்பமான கணக்கு வேலைகள், கருவிகளைச் செய்தல், கருவிகளின் பாகங்களைத் தயாரித்தல், ஆய்வுகள் நடத்துதல்) பொழுதுபோக்குகள்.

பொதுவாகப் பொழுதுபோக்குகள் இம் மூன்று வகைகளுக்கு உட்பட்டவை ஆயினும், குறிப்பிட்டுச் சொல்லக் கூடியவைகளும் சில உண்டு. அவ்விதமான ஒன்பது பொழுதுபோக்குகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றையும் மேற்கொள்ளும் மனிதர்களின் பண்பும் இயல்பும் குறிப்பாக உணர்த்தப்பட்டிருக்கின்றன.

1. கருவி இயல் : (Mechanical)

கருவிப் பாகங்களைத் தயாரிக்க முயற்சிப்பது, இணைத்துப் பொருத்தி இயக்கி வைப்பது, பகுதிகளைப் பிரித்து ஆராய்வது, முழுச் செப்பனிட முயலுவது போன்ற பொழுதுபோக்குகள், எதையும் எளிதாக எடுத்துக் கொள்ளும் மனப்பான்மையைக் காட்டுவன. வாழ்க்கையை இலேசாகக் கருதித்துய்க்கும் மனநிலையையும், சிறு வெற்றிகளில் பெருமிதம் கொள்ளும் பண்பையும் இது உணர்த்துகிறது.

2. விஞ்ஞானம்: (Scientific)

சரித்திரம், விஞ்ஞானம், பூமிநூல், வானிலை ஆராய்ச்சிபோன்ற துறைகளில் ஈடுபட்டுப் பொழுதுபோக்குவோர் பரந்த மனப்பான்மை கொண்டவர்களாக இருப்பார்கள். பிறருடைய சிறு தவறுகளை எளிதில் மன்னித்துவிடுவார்கள்.

3. சேமித்து வைத்தல்(Collecting)

இவர்கள் பொதுவாக நுட்பமான அறிவுகொண்டவர்கள். ஒவ்வொன்றையும் கவனிக்கும் ஆர்வம் மிகுந்தவர்கள். நிதானமான சுபாவம் கொண்டவர்களாகவும், இனிமையாகப் பேசிப்பழகக் கூடியவர்களாகவும் இருப்பார்கள்.

4. இசை அல்லது இலக்கியம்:

இவர்கள் உணர்ச்சி வசப்பட்டவர்கள். சிறு குறைகளையும் பொறுக்கமாட்டார்கள். எளிதில் கோபமும் துயரமும் அடையக் கூடியவர்கள். இலேசான தற்பெருமையும் இருக்கும். ஆனால் இளகிய மனம் கொண்டவர்கள். நகைச் சுவையில் ஈடுபாடு கொண்டவர்களாக இருப்பார்கள்.

5. இயற்கை: (Nature)

மீன் பிடித்தல், வேட்டையாடுதல், தோட்டங்கள் அமைத்தல் ஆகிய இயற்கையோடு தழுவிய பொழுதுபோக்குகளில் பிரியம் உள்ளவர்கள் திடமான மனம் உள்ளவர்கள். எளிதில் மனம் கலங்கமாட்டார்கள். அதிகம் பேச மாட்டார்கள். பிறருடைய உணர்ச்சிகளை எளிதில் கண்டு கொள்ளக்கூடியவர்கள்.

6. நிழற்படம்: (Photographs)

நிழற்படம் எடுத்தல், படங்களைத் தாமே கழுவிப் பதிப்பித்தல் ஆகிய பொழுதுபோக்குகள், தமது காரியங்களில் கருத்தும் கவனமும் நிறைந்தவர்களுடையது. இவர்கள் எதற்கும் கவலைப்படுவதில்லை. வாழ்க்கையின் வெற்றி தோல்விகளை ஒரே நோக்குடன் ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடியவர்கள். நம்பிக்கையாகப் பழகக் கூடியவர்கள்.

7. விளையாட்டுக்கள்: (Sports)

விளையாட்டுக்களில் பொழுது போக்க விரும்புபவர்கள் பொதுவாக நற்பண்புகள் கொண்டவர்கள்; போட்டி போடும் மனப்பான்மை இருந்தாலும் விட்டுக் கொடுக்கத் தயங்க மாட்டார்கள். வாழ்க்கையை மென்மையாக அனுபவிக்க விரும்புவார்கள். இனிய, எளிய உரையாடலில் கலந்து பழகக் கூடியவர்களாக இருப்பார்கள்.

8. நாடகம் அல்லது திரைப்படம்: (Theatre or movies)

பொதுவாக ஒதுங்கி வாழ்வதில் விருப்பம் கொண்டவர்கள். உண்மையான இன்னல்களையும் இடையூறுகளையும் நம்புவதிலோ ஏற்பதிலோ பிரியம் இல்லாதவர்கள். வாழ்க்கையில் எளிய பகுதிகளை மட்டும் துய்க்க வேட்கை மிகுந்தவர்கள். கற்பனைகளிலும் உல்லாசமாக நேரத்தைக் கழிப்பதிலும் நாட்டம் கொண்டவர்கள்.

9. ஓவியம்: (Painting)

நன்றாக உழைக்கக் கூடியவர்கள். எதையும் பார்த்த அளவிலேயே ஈடுபட்டு விடக் கூடியவர்கள். கருத்துக்களை விடக் கவர்ச்சியிலேயே மனத்தை ஈடுபடுத்தக் கூடியவர்கள். அதிக அளவு கற்பனையிலேயே மனம் ஈடுபட்டிருப்பதால் அதிகம் பேசமாட்டார்கள். பொறுமையும் நிதானமும் இருப்பினும், சோம்பலும் தள்ளிப் போடும் வழக்கமும் இருக்கும்.

டாக்டர் பால் பாயின்டன் என்ற அமெரிக்க உளவியல் பேராசிரியர் சுமார் 5000 பேர்களைச் சந்தித்துக் கண்டறிந்த உண்மைகளிலிருந்து தொகுக்கப்பட்ட வகைகள் இவை. இந்தச் சந்திப்பில் பல்வேறு வயதினரும் பல்வேறு தொழிலில் ஈடுபட்டவர்களும், ஆண், பெண்களும் கலந்துகொண்டார்கள். இந்தத்துறையில் இன்னும் ஆராய்ச்சிகள் நடந்து வருகின்றன.

''உன்னோடு பழகுபவர்களைக் குறிப்பிடு; உன் பண்புகளை நான் சொல்லி விடமுடியும்.'' என்று ஆங்கில வாசகம் ஒன்று உண்டு. இந்த ஆராய்ச்சிகளைப் பற்றி அறியும்போது ''உன் பொழுதுபோக்குகளைப்பற்றிக்கூறு; உன் பண்புகளை நான்சொல்லிவிட முடியும்'' என்று கூறத் தோன்றுகிறதல்லவா?

ஒட்டு வீரியக் கம்பு

திரு. கோ. சுவாமிநாதன், பி.எஸ்சி. (வேளாண்மை)

முன்னுரை :

வேளாண்மையில் அறிவியல் புகுந்து ஒரு பெரிய, அமைதியான புரட்சி நடந்து கொண்டிருக்கிற காலம் இது. வளரும் மக்கள் பெருக்கத்திற்குத் தகுந்த முறையில் ஈடுகொடுக்க விளைச்சலை இருமடங்கு, மும்மடங்கு எனப் பெருக்குவது எப்படி என்ற பாதையில் சிந்தனையும், செயலும் சென்று கொண்டிருக்கின்றன.

குணத்தால் மாறுபட்ட இரு வேறு இனங்களை அறிவியல் முறையில் இனக் கலப்புச் செய்யும்போது அதனின்றும் தோன்றுகின்ற முதல் தலைமுறை, தன் தாய்-தந்தை வகைகளைக்காட்டிலும் மிகச் சிறந்த குணங்களைக் கொண்டதாக அமைந்து விடுதல் இயற்கையில் அமைந்த ஒரு விதி. இந்தக் குணம் 'ஒட்டு வீரியம்' என்று சொல்லப்படுகிறது. இந்தக் குணத்தை ஒரு சில பயிர் வகைகளில் ஏற்படுத்தி அதன் பயனைப் பெற இன்று வழி கண்டிருக்கிறோம். அப்படிக் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட ஒன்றுதான் இந்த ஒட்டு வீரியக் கம்பு (H. B. 1.)

வரலாறு ;

இது சம்பந்தமான அனைத்திந்திய விளைவுச்சோதனைகள் 1959-ல் தொடங்கப் பெற்றன. 1962-ல் இரண்டு ஆண் மலட்டுத் தன்மை பொருந்திய வகைகள் கிடைத்தன. 1963-ல் ஆறு வெவ்வேறு இடங்களில் 256 ஒட்டு வகைகள் பயிரிடப்பட்டுச் சோதனை செய்யப்பட்டது. இந்தச் சோதனையில் உள்ளூர் பொறுக்கு விதைகளைக் காட்டிலும் மூன்று மடங்கு வரை அதிகமாக விளைச்சலைப் பெற முடியும் என்று தெரிய வந்தது. உயர்ந்த வகை ஒன்று உள்ளூர் வகையை விட 131 விழுக்காடு அதிக விளைச்சலைக் கொடுத்தது. இந்தச் சோதனையில் ஏக்கருக்கு 270 கிலோ முதல் 815 கிலோ வரையில் விளைச்சல் கிடைத்தது. 1964-ல் நடந்த சோதனைகளிலும் இதே முடிவு வெளியாயிற்று. எல்லா இடங்களிலும் குறிப்பிட்ட ஐந்து வகைகள் மட்டும் 75 முதல் 100 விழுக்காடு அதிக விளைச்சலைக் கொடுத்து வந்தன.

இறுதியாக ஒட்டு வீரியக் கம்பு (HB1-Hybrid Bajra 1) 1965-ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரித் திங்கள் சாகுபடிக்காக வெளியிடப்பட்டது.

பஞ்சாப் விவசாயப் பல்கலைக் கழகத்தின் டாக்டர் டி. எஸ். அத்வால் (Dr. D. S. Athwal) இதனை உருவாக்கினார். இந்தியாவில் 20 இடங்களில் சோதனை செய்யப்பட்டு 90 விழுக்காடு அதிகமான விளைச்சல் காணப்பட்டது.

இருவகைகளின் இனக் கலப்பு மூலம் இந்தக் கம்பு விதைகள் உருவாக்கப்படுகின்றன.

திப்ட் 23 ஏ (Tift 23 A) என்பது ஆண் மலட்டுத் தன்மை பொருந்திய தாய் வகை. இது அமெரிக்காவைச் சேர்ந்தது. பில் 3பி (Bil 3B) என்பது தந்தை வகை. இது இந்தியாவைச் சேர்ந்தது.

இந்த இந்தியத் தந்தையும் அமெரிக்கத் தாயும் (Tift 23 A × Bil 3 B) அன்புடன் கூடிப் பெற்றெடுத்த செல்வம்தான் இந்த ஒட்டு வீரியக் கம்பு. இதன் சிறப்புக் குணங்கள் :

1. நாட்டுக் கம்பைவிட 90 விழுக்காடு அதிக விளைச்சல்.

2. அதிகமான கிளைத் தண்டுகள்.

3. சாயாத தன்மை.

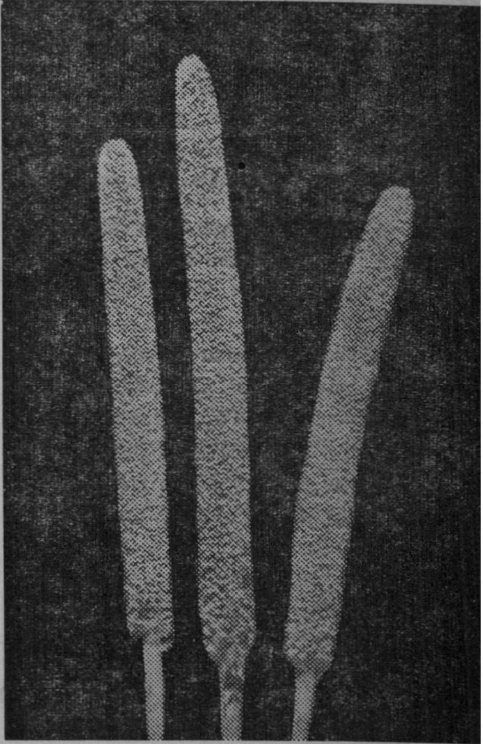
4. அடிச் சாம்பல் நோயை (Downy Mildew) எதிர்க்கும் ஆற்றல்.

5. துரு நோயை (Rust) ஓரளவுக்கு எதிர்க்கும் ஆற்றல்.

6. எல்லாக் கிளைத் தண்டுகளிலும் ஒரே நேரத்தில் கதிர் முற்றி வரும் தன்மை.

பயிர் செய் முறை :

இந்த ஒட்டு வீரியக் கம்பு ஆண்டு முழுவதிலும் பயிர் செய்ய ஏற்றதாகும். 80 லிருந்து 85 நாட்களுக்குள் அறுவடைக்கு வந்து விடும். இதை நேரடி விதைப்பு மூலமும், நாற்று விட்டு நட்டும் பயிர் செய்யலாம். நேரடி விதைப்புக்கு ஏக்கருக்கு 2 கிலோ விதை தேவைப்படும். நாற்று விட்டு நட 1 கிலோ விதை போதுமானது. ஒவ்வொரு முறையும்



சான்றளிக்கப்பட்ட புதிய விதைகளை வாங்கி விதைக்க வேண்டும். விதைப்பதற்கு முன்பு 1 கிலோ விதைக்கு 2 கிராம் அக்ரசான் கலந்து விதைக்க வேண்டும்.

ஓர் ஏக்கர் பயிரிட 3 சென்ட் நாற்றங்கால் போதுமானது. நாற்றங்காலை நன்றாக உழுது 300 கிலோ தொழுஉரம் அல்லது கலவை உரம் இடவேண்டும்.

பிறகு அதில் ஒரு கிலோ விதையை விதைத்து நீர் பாய்ச்ச வேண்டும். 18 நாட்களில் நாற்றுக்களை எடுக்கலாம்.

நடவு வயலை நன்ருக உழுது 15 வண்டி தொழு உரம் இட்டுக் கலக்கிப் பாத்திகள் அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும். 18'' × 6'' அளவில் இடைவெளி கொடுத்து நாற்றுக்களை நடவேண்டும்.

உரமிடும்போது பயிருக்கு மூன்று அங்குலத் தூரம் தள்ளி மூன்றங்குல ஆழத்தில் உரத்தை இட்டு நீர் பாய்ச்ச வேண்டும்.

நடும் முன்பு அம்மோனியம் சல்பேட் 45 கிலோவும், சூப்பர் பாஸ்பேட் 88 கிலோவும், மூரியேட் ஆப் பொட்டாஷ் 15 கிலோவும் (இவை தனித்தனியே கிடைக்கவில்லை யெனில் கலப்பு உரம் எண் 15, (6:9:6)=150 கிலோ) இட வேண்டும். நட்ட மூன்ருவது வாரத்தில் களையெடுத்துவிட்டு 45 கிலோ அம்மோனியம் சல்பேட் அல்லது 20 கிலோ யூரியா இட வேண்டும்.

நடும்போதும் நட்ட மூன்ருவது நாளும், அதன்பின் வாரம் ஒரு முறையும் நீரிடுதல் வேண்டும்.

பயிர் பாதுகாப்பாக, நட்ட மூன்ருவது வாரத்தில் பாரத்தியான் அல்லது எண்டிரின் மருந்தை அடிக்கலாம். பூக்கும் சமயத்தில் பி. எச். சி. 10 சத மருந்தை ஏக்கருக்குப் பத்து கிலோ அளவில் தூவலாம். கதிர் தோன்றிய சமயத்தில் பறவைகளின் தொல்லையிலிருந்து காப்பாற்ற வேண்டியது முக்கியம். ஒரே தடவையில் அறுவடையைச் செய்து விடலாம். ஏக்கருக்கு ஏறத்தாழ 1500 கிலோ கிடைக்கும்.

முடிவுரை :

கம்பு ஒரு சாதாரணப் பயிர் என்று எண்ணிக் கொண்டிருந்த காலம் ஒன்று உண்டு. இன்று நிலைமை அப்படியல்ல. ஒட்டு வீரியக் கம்பு அந்தப் பழைய எண்ணத்திற்கு ஒரு முற்றுப் புள்ளி வைத்துவிட்டது.

பொதுவுடைமை

வன்முறைச் செயல் எதுவுமின்றிப் பொதுவுடைமை ஏற்படுமாயின் அது வரவேற்கப்படும். ஏனெனில், அப்பொழுது நாட்டின் உடைமையை மக்களின் சார்பாக, மக்களுக்காக ஒருவர் பயன்படுத்துவாரே தவிர அவ்வுடைமை எந்தவொரு தனிமனிதனுக்கும் உரிமையுடையதாக இராது. ஒரு கோடீசுவரர் கோடிக்கணக்கான செல்வத்தை வைத்திருக்கலாம். ஆனல் அச்செல்வம் மக்களுடையதாகவே இருக்கும். அது எப்பொழுதாவது பொதுப் பயனுக்குத் தேவைப்படுமானல் அப்பொழுது அரசு அச்செல்வத்தை எடுத்துப் பயன்படுத்தும்.

— காந்தியடிகள்

வணிகத்தில் மின்னணுவியல்

திரு. அ. சர்தார் மகபூப்ஜான்.

கண்ணைக் கவரும் வண்ணங்களின் கலவை எனத் திகழும் விண்ணில் பறந்து பல விந்தைகளைப் புரியும் ஏவுகணைகள், வானவீதியில் அயராது சுற்றுலா வரும் நூதனச் செயற்கைக் கோள்கள், கவிஞர்களின் கனவுலகாம் சந்திரனை அடைந்து அங்கு ஆய்வுகள் பல நடத்தும் அரும் விண்வெளிக் கலங்கள் போன்றவற்றை இயக்கும் புதுமைப் பொறிகளின் அடிப்படை அறிவியலாக இலங்குவது மின்னணுவியலே. தலையினைச் சுற்ற வைக்கும் கணிதச் சமன்பாடுகளின் புரியாத் தொகுப்பு என்றும், கண் வலி உண்டாக்கும் எண்ணிலா மின்சுற்றுப் படங்களின் அழகிய அணிவகுப்பு என்றும் மின்னணுவியலைப்பற்றி நகைச் சுவையாக வருணிப்போர், அன்றாட வாழ்வில் மின்னணுவியல் ஆற்றும் தொண்டினைப் பற்றி அறியாதவரே ஆவர். கணிதச் சமன்பாடுகளும், மின் சுற்றுக்களும் இல்லாமல் மின்னணு இயலே தோன்றியிருக்க இயலாது என்பது உண்மைதான். ஆனால், அது விண்வெளி ஆராய்ச்சிக்கு மட்டுமே உரியது என்றோ அல்லது அஃது அறிவியல் வல்லுநர்களின் தனிச் சொத்து என்றோ சிறைப் படுத்தப்படவில்லை; அப்படிச் செய்யவும் இயலாது. உண்மையில் அது மனித குலத் தொண்டன். பொதுவாக, கலையாயினும் அறிவியலாயினும் அதன் வளர்ச்சி சராசரி மனிதன் ஒருவனின் அன்றாட வாழ்வில் அது வகிக்கும் பங்கினைப் பொறுத்தே அமையும். இதற்கிணங்க, மின்னணுவியல் இன்று மக்களின் அன்றாட வாழ்வின் அமைப்புக்களிலும், செயல்களிலும் பெரும் பங்கு வகிப்பதில் முன்னேற்றம் கண்டுள்ளது. இம் முன்னேற்றம், மற்ற அறிவியல் துறைகளின் முன்னேற்றங்களைப் போலவே, அமெரிக்காவில் மிகுந்த அளவில் காணப்படுகின்றது. இக் கட்டுரையின்கண், வணிகத்தில் மின்னணுவியல் ஆற்றும் பணிகளைக் காண்போம்.

பெரும் வர்த்தக நிறுவனங்களின் கிடங்குகளில் நடைபெறும் பணிகளை மின்னணுவியற் கருவிகள் நெறிப்படுத்துகின்றன. ஒரு நாளில் என்னென்ன பொருட்களை விற்பனைக்கு அனுப்ப வேண்டுமென்பது கம்ப்யூட்டர் எனப்

படும் கணிப்பொறிக்கு முன்னமே அறிவிக்கப்பட்டிருக்கும். இக் கணிப்பொறி தனக்கிடப்பட்ட கட்டளைக்கேற்ப ஒரு பாரம் தூக்கி (Crane) யினைத் தூண்டிக் குறிப்பிட்ட பொருட்களைத் தூக்கச் செய்கிறது. பாரம் தூக்கி, அப்பொருட்களை எடுத்துத் தானியங்கி ''ஓடு கச்சை'' யின் (Conveyor Belt) மீது வைக்கிறது. அக்கச்சை பொருட்களை வண்டிகள் இருக்குமிடத்திற்குக் கொண்டுபோகிறது. அங்குள்ள இன்னொரு பாரம் தூக்கி, பொருட்களை எடுத்து வண்டிகளில் வைக்கிறது. எவ்விடத்திலும் மனிதனுடைய கை, பொருள்களின் மீது படுவதே இல்லை. இதனால் ஒரு பொருளுக்கு மாருக வேருெரு பொருள் அனுப்பப்படுதல், பொருள்களின் எண்ணிக்கை வேறுபடுதல் போன்ற குறைகள் ஏற்படுவதற்கே வாய்ப்பில்லாமல் போகிறது; மேலும், குறுகிய கால அளவில் மிகுதியான பொருள்களைச் சரியான எண்ணிக்கையில் அனுப்ப இயலுகிறது.

கப்பல்களில் பொருள்களை ஏற்றவும் இதனை ஒத்த முறையொன்று தற்போது கையாளப்படுகின்றது. ஒரு கப்பல் நிறையப் பொருள்களை ஏற்றத் தேவையான கால அளவு 1957-ல்—பத்தாண்டுகளுக்கு முன்னர்—ஒரு வாரமாக இருந்தது. தற்போது, புதிய முறையினைக் கடைப்பிடிக்கும் காரணத்தால் இந்தக் கால அளவு ஒரு நாளாகக் குறைந்தது. இதனால் ஏற்படும் சிக்கனம் பொருள்களின் அடக்க விலையினைக் குறைக்கிறது.

விற்பனை நிலையங்களில் கணக்கர் ஒருவரது அலுவல்களையும் கவனிக்க வல்லது இந்தக் கணிப்பொறி. விற்பனையாளர், ஒரு பொருள் விற்பனை ஆனதும் அதனுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் விலைச் சீட்டை எடுத்துக் கணிப்பொறியிலுள்ள குறிப்பிட்ட இடத்தில் சொருகுவார். உடனே பொருளை வாங்கியவருக்குக் கொடுக்கப்பட வேண்டிய விற்பனைச் சீட்டினை (receipt) கணிப்பொறி அளிக்கும். அது மட்டுமன்றி விற்பனையான பொருள்களின் எண்ணிக்கையினையும், அதற்குரிய மொத்தத் தொகையினையும், இது ஒழுங்காகக் கணக்கிட்டு வைக்கும்.

வைரங்களைச் சோதனை செய்ய மின்னணுவியல் துல்லியமான வழியொன்றினை அளித்துள்ளது. இம்முறையில் எக்ஸ் கதிர்கள் பயன்படுகின்றன. வைரத்தின் வழியாக இக் கதிர்கள் பாய்ச்சப்பட்டு, வெளிப்படும் கதிர்களின் புகைப்படம் எடுக்கப்படுகிறது. உண்மையான வைரமும், போலி வைரமும் ஒரே மாதிரியான புகைப்படங்களை அளிக்கா. நல்ல அனுபவமுள்ள வணிகர்கள் ஒரு வைரத்தின் எக்ஸ்கதிர் புகைப்படத்தினைக் கொண்டு அவ்வைரம் உண்மையானதா அல்லது போலியானதா என எளிதில் அறிந்து கொள்வர். போலி வைரங்களும், செயற்கை வைரங்களும் மலிந்துள்ள இன்னுட்களில் இம்முறை, வைர வணிகர்களுக்குப் பேருதவி புரிகின்றது.

பெரும் நிலப்பரப்பில் பரந்துள்ள ஒரு வர்த்தக நிறுவனம் அல்லது வங்கி இவற்றின் பாது

காப்புக்காக மின்னணுக் கண் காணிப்புப் பொறிகள் உள்ளன. நிறுவனத்தின் எல்லை முழுவதும் மேற்பார்வை, எங்கேனும் தீ விபத்து ஏற்பட்டால் அக்கணமே அதனை அறிந்து கொள்ளல் போன்ற கண்காணிப்பு அலுவல்கள் அனைத்தையும் 'கட்டுப்பாட்டு நிலையம்' (Control Centre) என அழைக்கப்படும் இடத்தில் அமர்ந்து ஒரே மனிதர் செய்ய இயலும். மின்சார வேலி, வாயில்களில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் தொலைக்காட்சிப் புகைப்படக் கருவிகள் (Television Camera), காந்த சக்தியால் திறந்து மூடும் கதவுகள், தீயையும் மனிதர் நடமாட்டத்தையும் கண்டறியும் கருவிகள், அபாய அறிவிப்பு மணிகள் போன்ற கருவிகளே இங்கு பயன்படுவன. இவை அனைத்துக்கும் கட்டுப்பாட்டு நிலையத்துடன் மின்சாரத் தொடர்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது; இவையனைத்தையும் கட்டுப்பாட்டு நிலையத்திலிருந்த வண்ணம் சில பொத்தான்களை இயக்குவதன் மூலம் செயல்படுத்த இயலும்.

எங்காவது, ஏதாவது தவறு நடந்தால் கட்டுப்பாட்டு நிலையத்திலுள்ள அபாய அறிவிப்பு மணி அலறும்; அல்லது, அங்கிருக்கும் சிவப்பு நிற மின் விளக்கு ஒன்று, விட்டு விட்டு எரியும். உடனே, கட்டுப்பாட்டு நிலைய இயக்குநர் எவ்விடத்தில் தவறு ஏற்பட்டுள்ளது என்பதை அறிய, அருகில் உள்ள பலகை ஒன்றின் பக்கம் தம் பார்வையைச் செலுத்துவார். அங்கே இடங்களின் பெயர்களும் ஒவ்வோர் இடத்திற்கு நேராக ஒரு மின் விளக்கும் இருக்கும். அங்கே தவறு ஏற்பட்ட இடத்திற்கு நேராக உள்ள மின் விளக்கு எரியும். இதே போல, தீ விபத்து, திருடர்களின் நுழைவு, கருவிகளின் சீர் குலைவு, மின் வேலியில் குறுக்கீடு போன்றவற்றில் ஏற்பட்ட தவறு எத்தகையது என்பதைத் தெரிவிக்கவும் மற்றொரு பலகையின்கண் உள்ள விளக்குகள் பலவற்றில் ஒன்று எரியும். உடனே இயக்குநர் காப்புப் படையினரையோ, தீயணைக்கும் படையினரையோ, அல்லது கருவிகளைச் செம்மைப் படுத்துபவரையோ உதவிக்கு விரையுமாறு தொலைபேசி மூலம் கேட்டுக் கொள்வார்; தொல்லை ஏற்பட்டுள்ள பகுதியிலிருக்கும் அதிகாரியையும் தக்க நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டுவார்.

கிடங்குகளில் பொருள் வண்டிகளுக்கெனத் தனியாக வாயில்கள் அமைத்திருப்பர். அவ்வாயிலில் அமைந்திருக்கும் தானியங்கிக் கணிப்பொறி அன்றாடம் வந்து போன வண்டிகளின் எண்ணிக்கை, வரும்போதும் போகும்போதும் அவற்றின் எடை, அவை வாயிலில் நுழையும்போது கடிகாரம் காட்டும் மணி முதலிய விவரங்களைக் குறித்து வைக்கும். பொருள் வண்டி உள்ளே நுழைய வேண்டுமென்றால் வண்டியோட்டி நுழைவாயிலில் உள்ள ஒரு பொத்தானை அழுத்துவதன் மூலம் கட்டுப்பாட்டு நிலையத்திற்கு அறிவிப்பார். அங்குள்ள இயக்குநர் அக்குறிப்பிட்ட வாயிலில் உள்ள தொலைக்காட்சிக் கேமிராவையும், தொலை பேசியையும் இயங்கச் செய்து வண்டியைப் பார்ப்பார்; வண்டி யோட்டி

யுடன் பேசி வண்டியில் உள்ள பொருள்களின் தன்மையை அறிவார். பின்னர், நுழை வாயிற் கதவுகளைத் திறக்குமாறு செய்வார். இப்போது, பொருள் வண்டி உள்ளே நுழையலாம். மேலும் இயக்குநர் விரும்பினால் தொலைக் காட்சிப் புகைப்படக் கருவியைத் தக்கபடி சரிசெய்து அவ்வண்டி சரியான இடத்திற்குச் செல்லுகிறதா எனவும் மேற்பார்வையிடலாம்.

ஓரிடத்தில் பரவியிருக்கும் ஒளியின் அமைப்பு மனிதரின் நடமாட்டத்தினால் மாறுபாடு அடையும். இம்மாறுபாடுகளைக் கண்டறிய வல்ல மின்னணுப் பொறிகள், இவ்வித மாறுபாடுகள் ஏற்பட்டால், உடனே அபாய அறிவிப்பு மணியை ஒலிக்கச் செய்யுமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகளைத் தேவையான இடங்களில் பொருத்தியிருப்பார்கள். திருடர்கள் நுழைவதை இவ்வமைப்பு கண்டு, எச்சரிக்கும். 'விட்ரானிக் கண்' (Vitronic eye) எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ள இவ்வமைப்பு மூன்று கிலோ மீட்டர் தொலைவு வரை செயல்பட வல்லது. பறவை ஒன்று குறிப்பிட்ட எல்லைக்குள் பறந்தாலும், குப்பைக் காகிதம் ஒன்று காற்றில் மிதந்து வந்தாலும், மழை பெய்தாலும் ஒளியின் அமைப்பு மாறுபடும். ஆனால் இத்தகைய பயனற்ற ஒளி மாறுபாடுகள் அபாய அறிவிப்பு மணியினை இயங்கச் செய்யாதவாறு தக்க அமைப்புகள் விட்ரானிக் கண்ணில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ் வமைப்புக்களுக்குச் 'சரி கட்டிகள்' (balancers) எனப்பெயர்.

கட்டுப்பாட்டு நிலைய இயக்குநர் எதிர்பாராத வண்ணம் கொடியோர் சிலரால் தாக்கப்பட்டால், என்ன நடக்கும்? உடனே அருகில் இருக்கும் காவல் நிலையத்திற்குக் குறிப்பிட்ட நிறுவனத்தின் கட்டுப்பாட்டு நிலைய இயக்குநர் ஆபத்தில் உள்ளார் என்று ஏற்கனவே பதிவு செய்யப்பட்டு இருக்கும் ஒலிப்பதிவு ஒன்று அறிவிக்கும். "இவ்வளவும் மின்சாரம் இருந்தால் தானே! திடீரென்று மின்சாரத் தொடர்பு எதிர்பாராத காரணங்களால் துண்டிக்கப்பட்டு விட்டால் இவ்வளவு முன்னேற்பாடுகளும் கொண்ட அமைப்பு முறை விழலுக்கு இறைத்த நீர் போன்றல்லவா 'வீணாகிவிடும்?'' என்னும் ஐயம் இத்தருணத்தில் எழுதல் இயல்பேயாகும். ஆனால், மின்சாரத் தொடர்பு நின்றவுடனேயே, மின்கலங்கள் அல்லது தனியாக இயங்கும் மின்னியற்றிகள் இவற்றுள் ஏதாவது ஒன்று மின்சாரத்தினை வழங்கும் வண்ணம் தக்க ஏற்பாடுகள் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

அண்மையில், பம்பாய்த் துறைமுக நிறுவனத்தில் அலுவல் புரியும் பீடே என்பவர், கண்டு பிடித்துள்ள இயந்திரம் இந்திய அரசின் 'கண்டு பிடிப்புக்களுக்கு ஊக்கமளிக்கும் துறை'யின் பரிசாக 2500 ரூபாய் பெற்றுள்ளது. இந்த இயந்திரம் வங்கிகளில் பணத்தினை வழங்க வல்லது. எவ்வளவு பணம் வழங்க வேண்டுமென்பதனைக் குறிக்கும் பொத்தான்களை அழுத்தினால் குறிப்பிட்ட பணத்தை அது எடுத்து வைக்கும். மின்னணு வால்வுகளால் இயங்கும் இப் பொறி,

இத்தகைய அமைப்புக்களில் அவனியிலேயே முதன்மையான தாகும்.

தொலைக் காட்சியில் விளம்பரம் செய்யப்படும் பொருட்களே மிகுந்த அளவில் விற்பனை ஆவதாகவும், கவர்ச்சிகரமான விளம்பரங்கள் விற்பனையினைப் பெருக்குவதாகவும் அமெரிக்காவில் சேகரிக்கப்பட்ட புள்ளி விவரம் ஒன்று கூறுகிறது. இதனுற்றான், இந்தியாவிலும் வர்த்தக ஒலிபரப்பின் தேவை வற்புறுத்தப்பட்டு, அத்தகைய ஒலிபரப்பினை நாடு முழுவதிலும் தொடங்கச் சீரிய முயற்சிகள் எடுக்கப்பட்டு வருகின்றன. இதனால் நாட்டில் வர்த்தகம் பெருகும். பெருகிய வர்த்தகம் தொழில்களுக்கும் விவசாயத்திற்கும் ஊக்கமும், ஆக்கமும் அளிக்கும்; முடங்கிக் கிடக்கும் பொருளாதாரம் பீடு நடை போட உதவும்.

'வளவன் ஏவா வானவூர்தி' யினைப்பற்றிக் கனவு கண்டவர் பழந் தமிழர். அக்கனவு மட்டுமன்றி வேறு பல இனிய கனவுகளும் இன்று நனவாகி நம்மைக் களிபேருவகை அடையச் செய்கின்றன. நற் கனவுகளை நனவாக்கும் நற் பணியில் மின்னணுவியல் ஆற்றிய, ஆற்றுகின்ற, ஆற்ற இருக்கின்ற உதவிகள் அளப்பரியன. மின்னணுவியல் மக்களின் தொண்டனாகவும் நண்பனாகவும், நல்லதோர் ஆசானாகவும் மிளிர்கின்றது. வியப்புக்கும் பாராட்டுக்கும் உரிய அரும் அறிவியற் புதுமைகள் மேல் நாடுகளில் மட்டுமின்றி நம் இந்திய நாட்டிலும் நிகழ்த்தப்படுகின்றன என்பதற்குத் தும்பாவில் உள்ள ஏவுகணை நிலையமும், பம்பாயில் இருக்கும் பாபா அணு ஆற்றல் ஆய்வுக் கூடமும் தக்க சான்றுகள் பகர்கின்றன. வேறு புதுப் புதுப் பொறிகளும் இந்திய மக்களின் வாழ்வில் சீரிய பங்குபெறும் சிறந்த பொன்னாளும் விரைவிலேயே வரும் என எதிர்பார்ப்போம்.

பாடமொழி

நாட்டில், தாய்மொழியில் அல்லாது வேற்று மொழியில் கல்வி பெறும் குழந்தைகள் தம்முடைய அழிவைத் தாமே தேடிக்கொள் கிறார்கள் என்று நான் உறுதியாகச் சொல்வேன். அம்முறை, அவர்களது பிறப்புரிமையைப் பறிக்கிறது. வேற்று மொழியில் பாடம் கற்பிப்பது இளைஞர்கள் மீது தகாத பளுவைச் சுமத்துவதாகும். அது அவர்களது ''தற் படைப்புத் திற''த்தை (Originality) அழித்துவிடு கிறது; அவர்களது வளர்ச்சிக்கு முட்டுக் கட்டை இடுகிறது; அவர்களுடைய தாய்நாட்டுப் பண்பாட்டிலிருந்து அவர்களைத் தனியாகப் பிரித்துவிடுகிறது.

— காந்தியடிகள்

அலைமோதும் கடல்

திரு. க. சச்சிதானந்தன், எம். எஸ்சி.

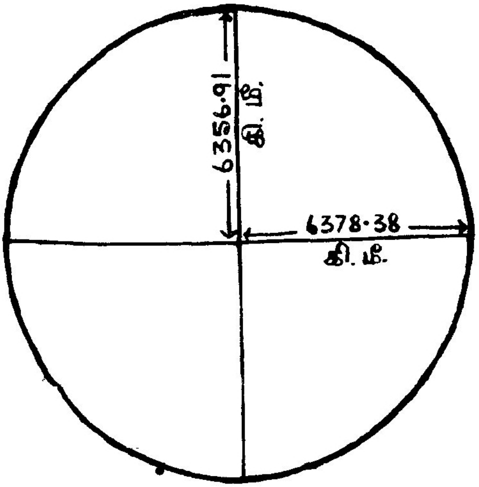
இயற்கையின் இயல்புகளை அறிய விழையும் விஞ்ஞானிகளின் அறிவுப் பசிக்கு விருந்தாக அமையும் துறைகளுள் கடல் பற்றிய ஆய்வு — சிறப்பாக நம்மைச் சூழ்ந்துள்ள இந்துப் பெருங்கடல் பற்றிய ஆய்வு—இன்று முன்னணியில் நிற்கிறது.

பூமியும் கடலும்:

பூமியின் வடிவம் உருண்டை. அதன் வடிவத்தை நுணுக ஆராய்ந்தவர்கள் அது பேரிக்காய் போன்ற ஒரு சிற்றச்சுக் கோளம் எனக் கூறுகிறுர்கள். தன்னைத் தானே சுற்றிக் கொண்டிருக்கும் பூமி தன் சிறிய அச்சிலேயே சுழல்கிறது. துருவங்களுக்கிடையேயுள்ள அச்சின் விட்டம், பூமத்தியக் கோட்டின் ஊடாகச் செல்லும் அச்சின் விட்டத்தை விடக் குறைவானது. பூமத்தியக் கோட்டின் ஊடாகச் செல்லும் விட்டத்தின் அளவு 12,756.776 கிலோமீட்டர் ஆகும். துருவங்களின் ஊடாகச் செல்லும் விட்டத்தின் அளவு 12,713.824 கிலோமீட்டர் ஆகும். துருவங்களுக்கு ஊடாகச் செல்லும் சிறிய அச்சில் பூமி சுழல்கிறது.

பூமியின் பரப்பளவு எவ்வளவு? பூமியின் பரப்பு 510,100,934 சதுர கிலோமீட்டர் ஆகும். பூமியின் பரப்பில் பெரும்பகுதி நீரினுலும் சிறு பகுதி நிலத்தினுலும் ஆனது. பூமியின் வட கோளத்தில் நிலப்பகுதி அதிகமாகவும் தென் கோளத்தில் நீர்ப் பகுதி அதிகமாகவும் காணப்படுகின்றது. பூமியின் மொத்தப் பரப்பில் 70.8 சதவீதம் நீரினுல் ஆனது. 29.2 சதவீதம் நிலத்தால் ஆனது. இரு கோளங்களையும் தனித்தனியே நோக்கினுல், வட கோளத்தில் 60.7 சதவீதம் நீரினுலும் தென் கோளத்தில் 80.1 சதவீதம் நீரினுலும் சூழப்பட்டுள்ளதைக் காணலாம்.

கடல் பரப்பு	361×10^6 சதுர கி. மீ.	70.8%
நிலப் பரப்பு	149×10^6 சதுர கி. மீ.	29.2%
பூமியின் மொத்தப் பரப்பு	510×10^6 சதுர கி. மீ.	100%



முப்பெரும் கடல்கள் :

உலகில் முக்கியமாக மூன்று பெரும் கடல்கள் காணப்படுகின்றன. அவை இந்துப் பெருங்கடல், பசிபிக் பெருங்கடல், அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் என்பனவாகும். இம்மூன்று பெருங்கடல்களும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்புடையன. எனினும், மனிதன் தன் வசதி நோக்கி எல்லைகள் வகுத்துள்ளான். அவற்றிற்குத் தொடக்கம் கிடையாது; முடிவும் கிடையாது. பரந்து விரிந்து அகன்று எல்லையற்று இருக்கும் பெருங்கடல்கள் இயற்கையின் அழகுச் செல்வங்கள்.

இந்துப் பெருங்கடல் இந்தியத் துணைக் கண்டத்தைச் சூழ்ந்த நீர்ப் பகுதியாகும். ஆசியாக் கண்டத்தின் நிலப் பகுதி இதன் வடக்கெல்லை. அண்டார்டிக் பிரதேசம் இதன் தெற்கெல்லை. மலாயாக் குடாநாடு, சுமத்திரா, ஜாவா தீவுகள், ஆஸ்திரேலியா, அதற்குத் தெற்கே 147° (கிழக்கு) நேர் கோடு என்பன கிழக்கு எல்லை. ஆப்பிரிக்கக் கண்டம், அதன் முனையில் நன்னம்பிக்கை முனையில் இருந்து தெற்கே 20°யில் (கிழக்கு) செல்லும் நேர்கோடு என்பன மேற்கு எல்லை. இந்த நான்கு எல்லைகட்கு நடுவே அமைந்த பெரிய நீர்ப் பகுதியே இந்துப் பெருங்கடல். இஃது ஆசியா, ஆப்பிரிக்கா, ஆஸ்திரேலியா ஆகிய மூன்று கண்டங்களின் கரைகளை அலைகளால் மோதுகின்றது.

பசிபிக் பெருங் கடல் ஆசியா அமெரிக்காக் கண்டங்கள் சந்திக்கும் தொடுவாயினை வடக்கெல்லையாகக் கொண்டுள்ளது. அட்லாண்டிக் பிரதேசம் அதன் தெற்கெல்லையாகும். அமெரிக்காக் கண்டம், அதன் தென் கோடியிலிருந்து ஷெற்லண்ட் தீவுக்குச் செல்லும் நேர்கோடு என்பன அதன் கிழக்கு எல்லைகள். மலாய் தீவுகள், ஆஸ்திரேலியா, அதன் தெற்கே 147° (கிழக்கு) நேர் கோடு என்பன மேற்கு எல்லைகள். ஆசியா, ஆஸ்திரேலியா, அமெரிக்கா ஆகிய மூன்று கண்டங்களின் கரைகளையும் பசிபிக்

நீர்ப்பகுதி	பரப்பு (சதுர கி. மீட்டரில்)	கனம் (கன கி. மீட்டரில்)	சராசரி ஆழம் (மீட்டரில்)
இந்துப் பெருங்கடல்	75×10^6	292×10^6	3897
பசிபிக் பெருங்கடல்	180×10^6	724×10^6	4028
அட்லாண்டிக் பெருங்கடல்	106×10^6	354×10^6	3332
மொத்தம்	361×10^6	1370×10^6	3752

பெருங்கடல் தொட்டு நிற்கிறது. ஜப்பான், பிலிப்பைன்ஸ், பிஜி, ஹாவாய் ஆகிய தீவுகள் பசிபிக் பெருங்கடலில் உள்ளன.

அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் வடக்கே வடதுருவக் கடல் தொடங்கித் தெற்கே அட்லாண்டிக் பிரதேசம் வரை பரந்துள்ளது. ஆப்பிரிக்காக் கண்டம், அதன் தென் கோடியில் இருந்து செல்லும் 20° (கிழக்கு) நேர் கோடு என்பன கிழக்கு எல்லைகள். அமெரிக்காக் கண்டம், அதன் தென் கோடியான கோண்முனையிலிருந்து ஷெற்லண்ட் தீவு வரை செல்லும் நேர்கோடு என்பன அதன் மேற்கு எல்லைகள். அமெரிக்கா, ஆப்பிரிக்கா, ஐரோப்பா ஆகிய மூன்று கண்டங்களும் அட்லாண்டிக் பெரும் கடலைச் சூழ்ந்துள்ளன.

முப்பெரும் கடல்களுள் சிறியது இந்துப் பெருங்கடல், பெரியது பசிபிக் பெருங்கடல். சில கடலியலாளர்கள் இம்மூன்று தவிர அண்டார்டிக் பிரதேசத்தைச் சூழ்ந்துள்ள நீர்ப் பரப்பினை அண்டார்டிக் பெருங்கடல் என அழைப்பார்கள். எனினும், உலக வழக்கில் இக்காலத்தில் இது தனியாகக் கருதப்படுவதில்லை.

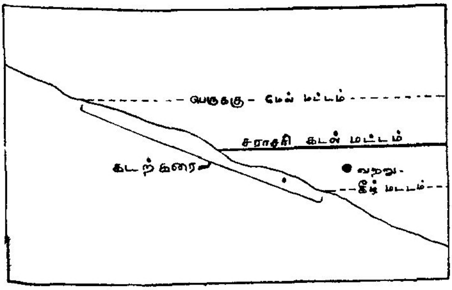
சிறுகடல் :

கடல் என்ற சொல் நிலப்பகுதியோடு சார்ந்த, அவற்றால் சூழப்பட்ட சிறு, நீர்ப் பகுதிகளைக் குறிக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, அரபிக் கடலின் தென் பகுதி தவிர ஏனைய பகுதிகள் நிலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளன. செங்கடல், மத்தியதரைக் கடல், காஸ்பியன் கடல், வடதுருவக் கடல் என்பனவும் அவ்வாறனவையே. இவை பெருங்கடலில் சிறு பகுதியாக அமைகின்றன. அட்லாண்டிக் பெருங்கடலின் நடுவே சார்காசம் (Sargassum) எனப்படும் கடல் தாவரம் பல்கிப் பெருகிக் காணப்படும் இடம் ஒன்று உண்டு. அப்பகுதி சார்காசக் கடல் என அழைக்கப்படும். சார்காசக் கடலைச் சுற்றி நிலப்பகுதி எதுவும் இல்லை.

கடல் மட்டம் :

கடல் மட்டம் மாற்றம் அடைகிறதா? சூரிய சந்திர ஈர்ப்புச் சக்தி, கடல் மட்டத்தில் சிறிது மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகிறது. எனினும், சராசரிக் கடல் மட்டம் மாறாது இருக்கிறது. கடல்மட்டத்தின் மாறுதல்கள் நீரோட்டத்தினால் உண்டாகின்றன. மாறும் தன்மையுடைய இந்நீரோட்டம் வற்று, பெருக்கு என இருவகைப்படும். பெருக்கு நீரோட்டத்தின்

பொழுது கடல்மட்டம் உயரும், நீர் பெருகும். வற்று நீரோட்டத்தின் பொழுது கடல் மட்டம் குறையும், நீர் வற்றும். பெருக்குக் கடல் மட்டத்திற்கும் வற்றுக் கடல் மட்டத்திற்கும் சரி நடுவிலே உள்ள கடல் மட்டம் சராசரிக் கடல் மட்டம் எனப்படும். நிலப்பகுதியில் மலை போன்றவற்றின் உயரங்கள் சராசரிக் கடல் மட்டத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டே அளக்கப்படுகிறது.

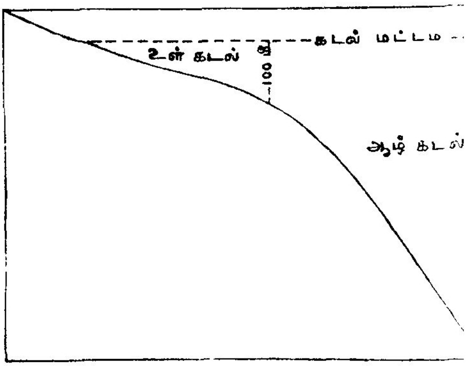


கடல் ஆழம் :

பெருங்கடல்களில் அதிக ஆழமுடையது பசிபிக் பெருங்கடல். உலகிலேயே அதிக ஆழமான பகுதி பசிபிக் பெருங்கடலில் ஜப்பானுக்கு அண்மையில் இருக்கிறது. அதன் ஆழம். 10,550 மீட்டர் ஆகும். அட்லாண்டிக் பெருங்கடலில் மிக ஆழமான இடம் 8,750 மீட்டர் ஆகும்.

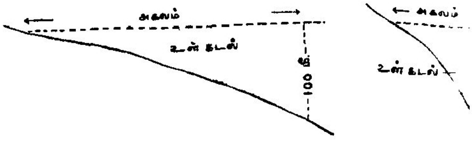
உள் கடல் :

கடலில் ஆழமான பகுதி பெரும்பாலும் கரையிலிருந்து வெகு தொலைவில்தான் இருக்கிறது. கரையிலிருந்து சிறிது தூரம் வரை கடல் ஆழம் குறைவானதாகவே இருக்கின்றது. ஆழம் குறைந்த இப்பகுதி உள் கடல்



என்றோ, தரைக் கடல் அல்லது கரையோரக் கடல் என்றோ அழைக்கப்படும். சராசரி கடல் மட்டத்திலிருந்து 100 மீட்டர் வரை ஆழமுள்ள பகுதியே உள் கடல் எனப்படும்.

கடல் தரையானது சாய்வாக அமைந்துள்ளது. உள் கடலின் அகலமும், தரையின் சாய்வும் இடத்துக்கு இடம் வேறுபடும். மலை நிறைந்த நிலப் பகுதியில், செங்குத்தாகக் கடல் தரை செல்லும் அவ்விடங்களில் உள் கடலின் அகலம் குறைவாக இருக்கும். சமவெளியைச் சார்ந்த இடங்களில் கடல் தரையின் சாய்வு அதிகமாக இராது. உள் கடல் அகலமானதாகவும் வெகுதொலைவிற்கு ஆழம் குறைவானதாகவும் இருக்கும். ஆறு, கடலுடன் கலக்கும் இடங்களிலும் பனிக்கட்டியால் மூடப்பட்ட



துருவப் பகுதிகளிலும் அகன்ற உள் கடலே காணப்படும்.

உலகில் உள்கடலின் சராசரி அகலம் 30 மைல் எனலாம். வட துருவக் கடலில் உள் கடல் 800 மைல் வரை பரந்திருக்கும்.

கடற்கரை :

கடலும் கடலைச் சார்ந்த நிலப் பகுதியும் நெய்தல் எனத் தமிழ் மக்களால் வழங்கப்படுகிறது. கடலும் நிலமும் ஒன்றையொன்று தொட்டுத் தழுவி மயங்கிய இடமே கடற் கரையாகும். பெருக்கு நீரோட்டக் காலத்தில் கரையில் வந்து மோதும் பேரலை தொட்டுச் செல்லும் இடத்திலிருந்து, வற்று நீரோட்டக் காலத்தில் கரையினைத் தழுவும் சிற்றலை விட்டுச் செல்லும் இடம் வரை உள்ள பகுதியே கடற் கரையாகும். கடற் கரையின் அகலம், கடல் சாய்வைப் பொறுத்துள்ளது. சாய்வு அதிகமாக இருப்பின் கடற்கரை அகலம் குறைந்ததாகவும் சாய்வு அதிகம் இல்லாதிருப்பின் கடற்கரை அகன்றதாகவும் இருக்கும்.

கடல் தரை :

கடல் தரையின் அமைப்பு பெருமளவு நிலப் பகுதியின் அமைப்பை ஒத்துள்ளது. மேடுகளும் பள்ளங்களுமாக அமைந்திருக்கும் கடல் தரையில் மலைகளும் பள்ளத்தாக்குகளும் உண்டு. ஆழமான பகுதிகளில் 2000 மீட்டர் வரை உயரமுள்ள மலைகள் கூட இருக்கின்றன. அவை கடலுக்குள் கடல் மட்டத்திற்குக் கீழ் இருப்பதால் கடல் மலைகள் என அழைக்கப்படும். இவை தவிர அங்கு அகழிகளும் உண்டு. V போன்ற அமைப்புடைய கடல் அகழிகள் கடல் தரையிலிருந்து வெட்டுக்களாகச் செல்லும். அவை நேரானவையாகவோ கிளைகளை உடையனவாகவோ இருக்கும் இந்து நதி கடலில் கலக்குமிடத்தில் இத்தகைய கடல் அகழி ஒன்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. 1964-ஆம் ஆண்டில், இந்துப் பெருங்கடலில் ஆய்வுகள் நடத்திய 'பயனீர்' என்னும் அமெரிக்க ஆய்வுக் கப்பல் இலங்கையின் கிழக்குக் கடலில் மகாவலி கங்கை என்னும் ஆறு கடலில் கலக்கும் இடமான திருகோணமலைக்கு அண்மையில் இத்தகைய கடல் அகழிகள் காணப்படுவதாய் அறிவித்தது.

கடலின் தன்மைகளை அறிந்து கொள்ளவேண்டும் என்ற ஆர்வம் உலக மக்களிடையே அதிகரித்துள்ளது. கடலியல் விஞ்ஞானிகள் கடலில் உள்ள செல்வத்தை உலகிற்குக் காட்ட விழைகிறார்கள். இன்று அவர்களின் அதிக கவனத்தை ஈர்ப்பது இந்துப் பெருங்கடலாகும். பல நாடுகள் கூட்டாகச் சேர்ந்து இந்துப் பெருங்கடலில் ஆய்வுகள் நடத்துகின்றன. உலகம் இவர்கள் கூறப் போகும் முடிவுகளை ஆவலுடன் எதிர்பார்த்து இருக்கிறது.

நட்பு

துன்பத்தில் உதவுவதே சிறந்த நட்புமுறை. அதுவும் பயன் கருதாமல் உதவுதல் வேண்டும். பயன் கருதி உதவுவது கலப்புடைய சிமெண்டுக்கு ஒப்பாகும். கலப்புடைய சிமெண்டு ஒட்டாதன்றோ?

— காந்தியடிகள்.

இல்லங்களில் உதவும் மின் கருவிகள்

சம்பு

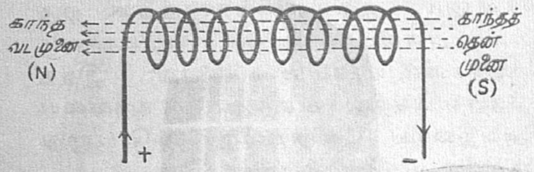
அறிவியலில் எத்தனையோ புதுமைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்வாறு கண்டுபிடிக்கப்பட்டவை அனைத்தும் நம் வாழ்க்கையில் பல வழிகளில் பயன்படுகின்றன. ஆனால் நமக்கு மின்சாரம் பயன்படுவது போன்று வேறெதுவும் அவ்வளவு சிறப்பாகப் பயன்படுவதில்லை. மின்சாரம் நமது வாழ்க்கை வசதிகளில் ஒரு பெரிய புரட்சியை உண்டாக்கிவிட்டது என்று சொல்லலாம். பெரிய பெரிய தொழிற்கூடங்களிலும், ஆலைகளிலும், ஆய்வுக் கூடங்களிலும் மின்சாரம் வகிக்கும் பங்கு அளவிடற்கரியது. அதோடு, நமது அன்றாட வாழ்க்கையில் நமது வீடுகளில் பல மின் கருவிகள் நமக்குப் பயன்படுகின்றன. அவைகள் தற்காலத்தில் மிகச் சாதாரணமாகப் போய்விட்ட காரணத்தால் அவற்றைப் பெரிதாகக் கருதாமலேயே நாள்தோறும் கையாண்டு வருகிறோம். மின் விளக்குகள் நமக்கு ஒளியைத் தருகின்றன. மின் அடுப்புக்கள் வெந்நீர் போடவும் சமையல் செய்யவும் பயன்படுகின்றன. குளிர் மிகுதியாக உள்ள நாடுகளில் மின் கதிர்வீச்சுக் கருவிகளைக் (Electric radiators) கொண்டு வீட்டிலுள்ள அறைகளை வெதுவெதுப்பாக வைத்திருக்கலாம். மேலும் ''மின் கம்பளம்'' (Electric blanket) எனப்படும் மின் கருவியின் உதவியால் குளிர் காலங்களில் நமது படுக்கையை ஒரே சீரான வெப்ப நிலையில் வைத்திருக்கலாம். இவையெல்லாம் மின்சார வெப்பப் பயனின் அடிப்படையில் அமைக்கப்படும் கருவிகளாகும்.

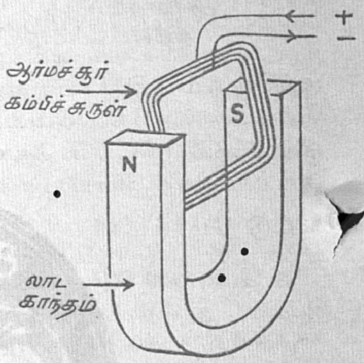
மேலும், மின் ஆற்றலை இயக்க ஆற்றலாக மாற்றும் கருவிகளும் உள்ளன. இவைகளுக்கு மின்சார மோட்டார்கள் (Electric motors) என்று பெயர். இம் மோட்டார்கள் பல வகையான கருவிகளை இயக்கப் பயன்படுகின்றன. நமது இல்லங்களில் பயன்படும் பல கருவிகளில் இவைகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இத்தகைய கருவிகளில் சிலவற்றின் படங்கள் பின்னால் தரப்பட்டுள்ளன. முதலில், சில வகை மின் மோட்டார்களின் அமைப்பையும் அவை வேலை செய்யும் விதத்தையும் சற்றுக் காண்போம்.

மின் மோட்டார் என்னும் கருவி மின் ஆற்றலை, இயக்க ஆற்றலாக மாற்ற உதவுகிறது. தற்காலத்தில் மிக நுண்ணிய கருவிகள் முதல் மிகப் பெரிய கருவிகள் வரை பலவற்றையும் இயக்குவதற்கு மின் மோட்டார்கள் பயன்படுகின்றன. தொழிற்சாலைகளில் உள்ள பல வகைக் கருவிகளையும் எரிபொருள் இயந்திரங்களைக் கொண்டு

இயக்குவதைக் காட்டிலும் மின் மோட்டார்களைக் கொண்டு இயக்குவது சிறந்தது. ஏனெனில் மின் மோட்டார்களை இயக்குவது எளிது. இவை சிக்கனமானவை; பாதுகாப்பானவை; துர் நாற்றமுடைய புகை முதலியவைகளை உண்டாக்காதவை; எரி பொருள் இயந்திரங்களோடு ஒப்பிடுங்கால் இரைச்சல் அற்றவை.

மின் மோட்டார்களில் ஒரு வழி மின்னோட்டத்தையோ (D. C.) அல்லது மாறு மின்னோட்டத்தையோ (A. C.) பயன்படுத்தலாம். மின் மோட்டாரின் தத்துவம் என்ன? ஒரு கடத்தியின் வழியாக மின்சாரத்தைப் பாய்ச்சும்பொழுது அக் கடத்தியைச் சுற்றிலும் காந்தப் புலம் உண்டாகிறது. ஓர் உருளை வடிவக் கம்பிச் சுருளின் வழியாக மின்சாரத்தைப் பாய்ச்சுவதாகக் கொள்வோம். அப்பொழுது படத்தில் காட்டியபடி சுருளினுள்ளே காந்தப் புலம் உண்டாகிறது. ஒரு லாட காந்தத்தின் வட, தென் முனைகளுக்கிடையே ஒரு கம்பிச் சுருளை வைத்து அதன் வழியாக ஒரு வழி மின்சாரத்தைப் பாய்ச்சு-



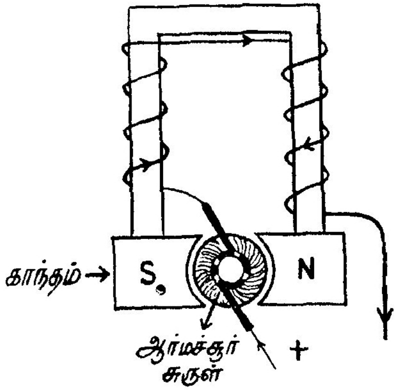


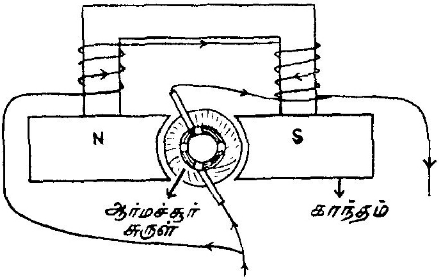
வதாகக் கொள்வோம். அப்பொழுது கம்பிச் சுருளில் காந்தப் புலம் உண்டாகிறது. இந்தக் காந்தத்தின் விசைக்கும் லாட காந்தத்தின் விசைக்கும் இடையே ஏற்படும் எதிர்வினை காரணமாகக் கம்பிச் சுருள் சுழலத் தொடங்கும். கம்பிச் சுருள் தொடர்ந்து சுழலவேண்டுமாயின் அதன் வழியே செல்லும் ஒரு வழி மின்னோட்டத்தின் திசையை ஒரு குறிப்பிட்ட கணக்குப்படி தொடர்ந்து மாற்றிக் கொண்டே இருக்க வேண்டும். இவ்வாறு திசையை மாற்றுவதற்கு உதவும் கருவிக்கு ''காமுட்டேட்டர்'' (Commutator) என்று பெயர். நிலைக் காந்தமாகிய லாட காந்தத்தின் நடுவில் சுழலும் கம்பிச் சுருளுக்கு ''ஆர்மச்சூர்'' (Armature) என்று பெயர். ஆகவே, சாதாரணமாக ஒரு வழி மின் மோட்டார் ஒன்றில் மூன்று பகுதிகள் இருக்கவேண்டும் என்பது தெரிகிறது. அவைகள், (1) நிலைக் காந்தம் (2) ஆர்மச்சூர் (3) காமுட்டேட்டர். இந்த ஒரு வழி மின் மோட்டாரில் முக்கியமாக மூன்று வகைகள் உண்டு (1) தொடர் சுற்று மோட்டார் (Series wound motor) (2) பக்கச் சுற்று மோட்டார் (Shunt wound motor) (3) கூட்டு மோட்டார் (Compound motor).

தொடர் சுற்று மோட்டார் :

இதில் ஆர்மச்சூர், நிலைக் காந்தம் ஆகிய இரண்டின் வழியாகவும் மின்சாரம் செல்கிறது. முதலில் ஆர்மச்சூர் வழியாகச் செலுத்தப்படும் மின்சாரம் தொடர் அடுக்கு முறையில் நிலைக் காந்தத்தைச்

சுற்றியுள்ள கம்பிச் சுருளின் வழியாகவும் செல்லுகிறது. அதனுல் நிலைக் காந்தத்தின் ஆற்றல் அதிகரிக்கிறது. ஆகவே இம் முறையில் மின் மோட்டாரின் திறன் கூடுகிறது.





பக்கச் சுற்று மோட்டார் :

இதில் மின்சாரத்தின் ஒரு பகுதி ஆர்மச்சூர் வழியாகவும் மற்றொரு பகுதி நிலைக் காந்தத்தின் வழியாகவும் ஓடுகிறது. இந்த மோட்டார் ஒரே குறிப்பிட்ட வேகத்தில் ஓடக் கூடியது. ஒரு கருவியை ஒரே குறிப்பிட்ட வேகத்தில் இயக்க வேண்டியிருக்கும்பொழுது அதற்கு இந்த மோட்டாரைப் பயன்படுத்தலாம்.

கூட்டு மோட்டார் :

இது முன்னர் கூறிய இரண்டு வகை மோட்டார்களும் சேர்ந்த ஒரு கூட்டு அமைப்பாகும். இதில் மின்சாரத்தின் ஒரு பகுதி நிலைக் காந்தத்தின் வழியாகச் செல்லுகிறது. மற்றொரு பகுதி மின் தடை குறைவான தடித்த கம்பியின் வழியாகத் தொடர் சுற்று முறையில் ஆர்மச்சூர் நிலைக் காந்தம் ஆகிய இரண்டின் வழியாகவும் ஓடுகிறது. அப்பொழுது மோட்டாரின் திறன் அதிகமாகிறது. பெரிய ஆலைகளில் மோட்டாருக்குக் கொடுக்கப்படும் பளு (Load) திடீரென்று பெருமளவில் அதிகரிக்கப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் இந்த மோட்டார் சிறப்பாகப் பயன்படுகிறது.

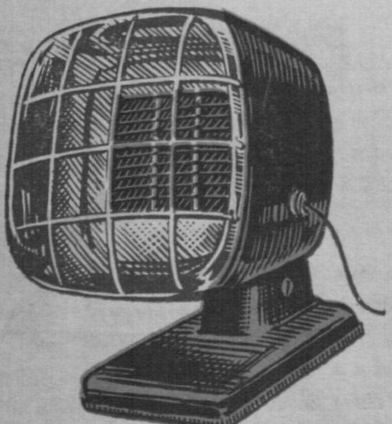
மாறுமின் மோட்டார் :

இதை இண்டக்சன் மோட்டார் (Induction motor) என்று கூறுவர். இதில் மாறு மின்சாரம் பயன்படுகிறது. ஆனுல் மாறு மின்சாரம் ஆர்மச்சூர் வழியாக ஓடுவதில்லை. அதனுல் இதில் காமுட்டேட்டர் கிடையாது. இதில் ஓடும் மாறு மின்னோட்டம் நிலைக் காந்தத்தில் ஒரு சுழல் காந்தப் புலத்தை உண்டாக்குகிறது. இது ஆர்மச்சூரிலும் சுழல் காந்தப் புலத்தைத் தூண்டுகிறது. அப்பொழுது, சுழலும் நிலைக் காந்தப் புலத்தோடு ஆர்மச்சூர் காந்தப் புலமும் சுழல்கிறது. அதனுல் ஆர்மச்சூர் சுழல்கிறது. இந்த மாறு மின்மோட்டார் எளிமையானது; இதை எளிதாக இயற்றலாம்; சீர் கெடாதது. அதனுல் நமது இல்லங்களில் பயன்படும் கருவிகளில் இந்த இண்டக்சன் மோட்டாரே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

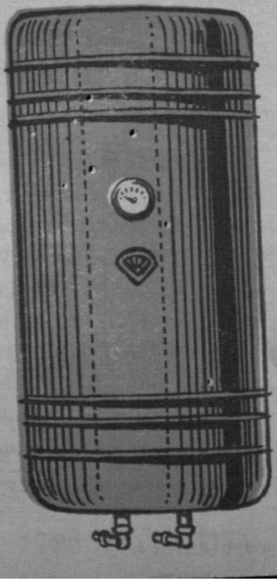
மின் மோட்டார்கள் எவ்வாறு கருவிகளை இயக்கப் பயன்படுகின்றன? எல்லா வகை மோட்டார்களிலும் ஆர்மச்சூர் சுழல்கிறது என்பதைப் பார்த்தோம். இந்தச் சுழலும் ஆர்மச்சூரைக் கருவிகளுடன் தக்க முறையில் இணைக்கும்பொழுது கருவிகள் இயங்குகின்றன.

மின் வெப்பக் கருவி :

இக்கருவி வெப்பக் கதிர்வீச்சை உண்டாக்கக் கூடியது. இத்தகைய கருவிகள் குளிர் அதிகமாக உள்ள நாடுகளில் பெருமளவில் பயன்படுகின்றன. இதில் மின் ஆற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. இக் கருவியில் உள்ள ஒரு வகைக் கம்பிகளினூடே மின் சாரத்தைப் பாய்ச்சும்பொழுது அவை பழுக்கக் காய்ந்து செந்நிறமாக மாறுகின்றன. அப்பொழுது அவற்றிலிருந்து வெப்பக் கதிர்கள் வெளியாகி அறை வெப்பமடைகிறது. சில கருவிகளில் பிரதிபலிக்கும் தகடு ஒன்றும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இது வெப்பக் கதிர்களைப் பிரதிபலித்து அறை முழுதும் ஒரே சீராகப் பரவச் செய்யும். அண்மையில், கடந்த பத்தாண்டுகளுக்குள், ஒரு புதுவகையான மின் வெப்பக் கருவியும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இக் கருவியில் உள்ள கம்பிகள் பழுக்கக் காய்வதற்கு முன்னரே வெப்பத்தைப் பரவச் செய்கின்றன. அதாவது, இவ்வைகள் பழுக்கக் காய்ந்து செந்நிறமாக மாறுவதில்லை; அதற்கு மாறாக, குறைந்த வெப்பநிலையிலேயே இவைகள் வெப்பக் கதிர்களை வெளியிட்டு அறையை வெப்பப்படுத்துகின்றன.



இதன் கம்பிகளிலிருந்து வெப்பச் சலன முறையில் (Convection) வெப்பம் பரவுகிறது. அல்லது இக்கருவியினுள்ளேயே ஒரு சிறிய காற்றாடி பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது சுழன்று கம்பியிலிருக்கும் வெப்பத்தை அறை முழுவதும் பரவச் செய்கிறது. சில கருவிகளில் கம்பிகள் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையை அடைந்ததும் மின்சாரத்தைத் துண்டிக்கும் அமைப்பு ஒன்றும் பொருத்தப் பட்டிருக்கும். இதற்கு வெப்ப நிலைக் காப்பு அமைப்பு (Thermostate) என்று பெயர்.



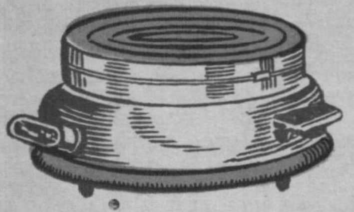
நீர்க் கொதிகலம் :

மின் வெப்பப் பயனின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ள கொதி கலன்களைக்கொண்டு நீரைச் சிறு அளவிலும் பெரும் அளவிலும் கொதிக்க வைக்கலாம்.

அதற்கேற்ருற் போல் பல வகையான அமைப்புக்களில் நீர்க் கொதி கலங்கள் செய்யப்படுகின்றன.

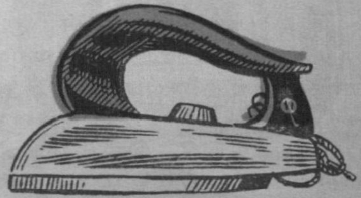
மின் வெப்பத் தட்டு :

இந்தக் கருவியில் உண்டாகும் வெப்பத்தை மிக எளிதில் கட்டுப் படுத்தலாம். உணவுப் பொருட்களைச் சூடாக வைத்திருப்பதற்கு இது பயன்படுகிறது. நாம் அருந்தும் காப்பி அதிகமாக வெப்பப்படுத்தப் பட்டால் அதன் நறுமணம் அகன்று விடும். அதனுல் இந்த மின் வெப்பத் தட்டு, காப்பியை ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் வைத்திருப்பதற்குப் பெரிய உணவு விடுதிகளில் பயன் படுத்தப்படுகிறது.

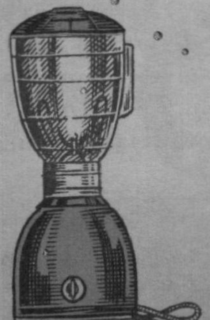


மின் சலவைப் பெட்டி :

இந்தப் பெட்டி சாதாரணமாக நம் எல்லோருடைய இல்லங்களி லும் பயன்படுத்தப்படுவதுண்டு. இது வெளுத்த உடைகளைத் தேய்த் துச் சலவை செய்யப் பயன்படுகிறது. இதன் தட்டையான அடிப் பாகம் உருக்கு அல்லது டூரா அலுமின் (Duralumin) என்னும் உலோகத்தால் ஆனது. இதோடு பொருத்தப்பட் டிருக்கும் ஒரு கம்பியின் வழியாக மின்சாரம் செல்லும்பொழுது இது வெப்பமடைகிறது. இந்த வெப்பம் ஆடைகளைச் சலவை செய்ய உதவு கிறது. சில பெட்டிகளில் வெப்பநிலைக் காப்பு அமைப்பு பொருத்தப்பட்டிருக்கும். பெட்டியின் அடிப் பாகம் அதிகமாக வெப்பமடையாதபடி இது பாதுகாக்கும். இன்னும் சில பெட்டிகளில் நீர் நிரப்பி வைப்பதற்கேற்ற அமைப்புக்கள் இருக்கும். இதில் நீரை நிரப்பி மின்சாரத்தைக் கொண்டு கொதிக்கச் செய்யும் பொழுது உண்டாகும் நீராவி சலவைப் பெட்டியின் அடித் தகட்டை வெப்பப்படுத்தும். இதற்கு நீராவிச் சலவைப் பெட்டி என்று பெயர்.



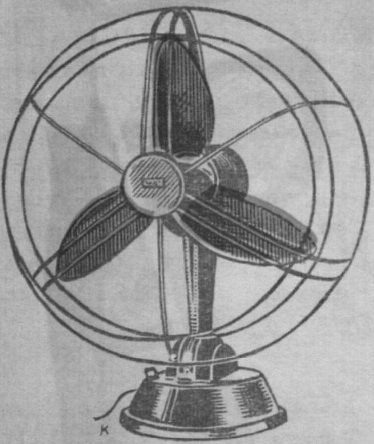
சாறு இறக்கி :



இது பழச்சாறு முதலியவை தயாரிக்கப் பயன் படுகிறது. இதில் தொடர் சுற்று மின் மோட்டார் ஒன்று உள்ளது. இது கருவியின் மேற் பாகத்தில் காணப்படும் கண்ணுடிப் பாத்திரத்திற்குள் அமைக் கப்பட்டிருக்கும் கத்தி போன்ற கூர்மையான தகடுகளைக் கடும் வேகத்தில் சுழற்றுகிறது. இந்தக் கண்ணுடிப் பாத்திரத்தின் அடிப்பாகத்தில் பழம் முதலியவைகளை வைத்து மின் மோட்டாரை இயக்கினுல், தகடுகள் சுழன்று பழங்கள் கடையப் படுகின்றன. இவ்வாறு பழச்சாறு பிழியப்படுகிறது.

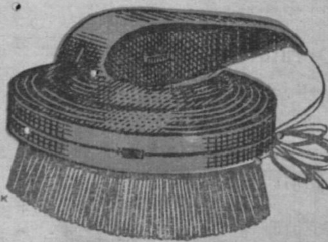
மின் விசிறி :

மின் விசிறியில் ஒரு மின் மோட்டார் உள்ளது. இது வேகமாகச் சுழலும் பொழுது இதன் அச்சில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் விசிறித் தகடுகளும் சுழல்கின்றன. இதில் செயல்படும் மோட்டாரின் வேகத்தை மாற்றிக் கொள்வதன் மூலம் விசிறித் தகடுகளை வேகமாகவோ அல்லது மெதுவாகவோ சுழலச் செய்யலாம். சில விசிறிகளில் உள்ள மோட்டார், விசிறித் தகடுகளைச் சுழற்றுவதோடு விசிறியையும் பக்கவாட்டில் திருப்புகிறது. அதனால் விசிறி இடப் பக்கமும் வலப் பக்கமுமாக மாறி மாறித் திரும்பி அறை முழுவதும் காற்றோட்டம் ஏற்படச் செய்கிறது.



உலர் சலவைக் கருவி :

கம்பளி ஆடைகள் முதலியவற்றைச் சலவை செய்ய அவற்றை நாம் தண்ணீரில் நனைப்பதில்லை. அவற்றைச் சுத்தம் செய்ய உலர் சலவைக் கருவி பயன்படுகிறது. இதில் ஒரு சிறிய மின் விசிறி உள்ளது. இது சுழலும்பொழுது காற்று, மேல் நோக்கி உறிஞ்சப்படுகிறது. அப்பொழுது உடையில் படிந்திருக்கும் தூசி, புழுதி முதலியவைகளும் உறிஞ்சப்பட்டு நீக்கப்படுகின்றன.



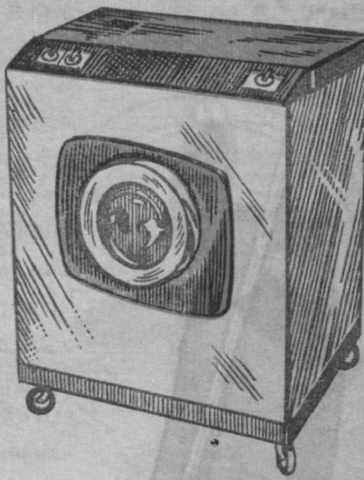
வாட்டு மின் கருவி :

உணவுப் பண்டங்களை வாட்டிப் பதனுக்குவதற்கு இது உதவுகிறது. படத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கும் இக் கருவி முற்றிலும் தன்னியக்கத் தன்மையுடையது. இதில் இடப்படும் உணவுப் பண்டம், தேவையான அளவு வாட்டப்பட்டவுடன் திடீரென்று ஒரு வித ஒலி கிளம்பும். உடனே மின்சாரம் துண்டிக்கப்பட்டுக் கருவி மேலும் வெப்பமடைவது தடைப்பட்டு விடும்.

ஆடை வெளுக்கும் கருவி :

இக் கருவி மிகவும் விலை உயர்ந்தது. அதனால் நாம் எல்லோரும் இதை நம் இல்லங்களில் வைத்துக் கொள்ள முடியாது. ஆனால் செல்வம் மிகுந்த மேல் நாடுகளில் இதைப் பெருமளவில் பயன்படுத்துகின்றனர். இக் கருவியில் முக்கியமாக இரண்டு வகைகள் உண்டு.

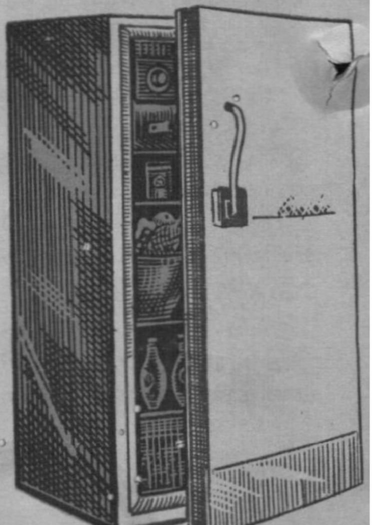
ஒன்று இரட்டைத் தொட்டிக் (twin tub) கருவி; மற்றென்று, ஒற்றைத் தொட்டிக் (single tub) கருவி. இரட்டைத் தொட்டிக் கருவியில் இரண்டு அறைகள் உள்ளன. ஓர் அறையில் உடைகள் வெளுக்கப்பட்டுச் சுத்தமாக்கப்படுகின்றன. மற்ெறாரு அறையில் இவைகள் உலர்த்தப்படுகின்றன. ஒற்றைத் தொட்டிக் கருவியில் ஒரே ஓர் அறை மட்டும் பெரியதாக இருக்கிறது. இந்த அறையிலேயே ஆடைகள் வெளுக்கப்படுவதும் உலர்த்தப்படுவதும் நடைபெறுகின்றது. ஒற்றைத் தொட்டிக் கருவி, உருவில் சிறியதாக இருக்கிறது. அதனால் சிறிய வீடுகளிலும் இதை அமைத்துக் கொள்ளலாம். மேலும் இக் கருவியில் வெளுக்கப்பட்ட உடையை உலர்த்துவதற்கு அதை ஓர் அறையிலிருந்து மற்றோர் அறைக்கு மாற்ற வேண்டிய வேலையும் இல்லை. இந்த ஒற்றைத் தொட்டிக் கருவியிலேயே மலிவான விலையில் கிடைக்கும் மற்றொரு வகையும் உண்டு. ஆனால் இதில் உடையை வெளுப்பதற்கான வசதி மட்டுமே உண்டு. வெளுக்கப்பட்ட உடையை வெளியில் எடுத்துத்தான் உலர்த்திக்கொள்ள வேண்டும். அண்மையில், முற்றிலும் தன்னியக்கமுடைய உடை வெளுக்கும் கருவியும் இயற்றப்பட்டுள்ளது. இதில் நமது வேலை இன்னும் குறைக்கப்படுகிறது. இதில் உள்ள ஓர் அறையில் அழுக்கான உடையைப் போட்டுக் கருவியை இயக்கி விட்டால் போதும். அதை வெளுத்து, அலசி, உலர்த்திக் தரும் வேலைகளை எல்லாம் உடை வெளுக்கும் கருவி தானாகவே செய்து விடுகிறது.



வெற்றிடத் தூசி நீக்கி :

இக் கருவியில் ஒரு மின் மோட்டார் உள்ளது (படம் அடுத்த பக்கம்). இது கருவிக்குள் இருக்கும் ஒரு விசிறியைச் சுழற்றுகிறது. இதன் மேல் பக்கத்தில் ஒரு பை பொருத்தப்பட்டுள்ளது. விசிறி சுழலும்பொழுது கீழே இருக்கும் காற்றை வேகமாக உறிஞ்சி மேலே இருக்கும் பைக்குள் அனுப்புகிறது. இவ்வாறு காற்று உறிஞ்சப்படும்பொழுது அதோடு கீழே உள்ள தூசிகளும் உறிஞ்சப்பட்டுப் பையை அடைகின்றன. இவ்வாறு தரை சுத்தம் செய்யப்படுகிறது. பையில் தூசி நிரம்பியதும் அதை எடுத்து அப்புறப்படுத்தி விடலாம். இது உருவில் சற்றுப் பெரியதாக

இருக்கும். அதனுல் நிலைப் பெட்டிகள், சுவர் நிலைத் தட்டுகள், நூல் நிலையங்களிலுள்ள புத்தகங்கள் முதலியவற்றில் படிந்திருக்கும் தூசிகளை அகற்ற இதைப் பயன் படுத்த முடியாது. இதற்காக ஒரு சிறிய கருவியும் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது (படம் முன் பக்கம்). இதில் ஒரு சிறிய விசிறி மின்சாரத்தால் முடுக்கப்படுகிறது. அப்பொழுது காற்று மேல் நோக்கி உறிஞ்சப் படுகிறது. இந்தக் காற்ருேடு தூசிகளும் உறிஞ்சப்பட்டு நீக்கப்படுகின்றன. உறிஞ்சப்படும் காற்று கருவியின் மேற்புறத்தில் உள்ள துவாரங்களின் வழியாக வெளியேறுகிறது; தூசிகள் கருவிக்குள்ளேயே ஓரிடத்தில் தங்கிவிடுகின்றன. இவற்றை அவ்வப்போது அகற்றி விடலாம்.



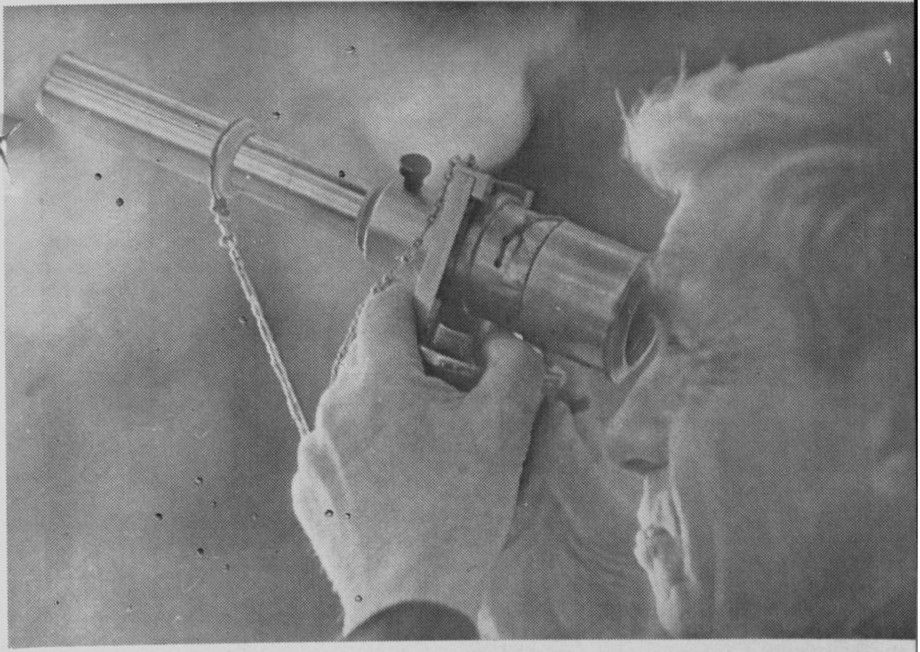
குளிர் பதனப் பெட்டி : →

இதில் ஒரு குறிப்பிட்ட வாயு, உயர்ந்த அழுத்தத்தில் வைக்கப் பட்டுள்ளது. இந்தப் பெட்டியின் சுவர்களுடன் சில குழாய்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தக் குழாய்களின் நுனிகளில் உள்ள சிறிய துவாரங்களின் வழியாக உயர்ந்த அழுத்த வாயு ஒரு மின் கருவியால் வேகமாக அழுத்தித் தள்ளப்படுகிறது. அப்பொழுது வாயு திடீரென்று விரிவடைகிறது. அதனுல் மிகுந்த குளிர்ச்சி ஏற்படுகிறது. இவ்வாறு குளிர் பதனப் பெட்டியின் உட்புறம் முழுதும் குளிர்ச்சியடைகிறது. இந்தப் பெட்டியில் உணவுப் பொருட்களை வைத்துக் கெடாமல் பாதுகாக்கலாம்.

விஞ்ஞானப் புதுமைகள்

-வே-

நுண் தொலைநோக்கி பொருத்தப் பெற்ற நிழற்படக் கருவி

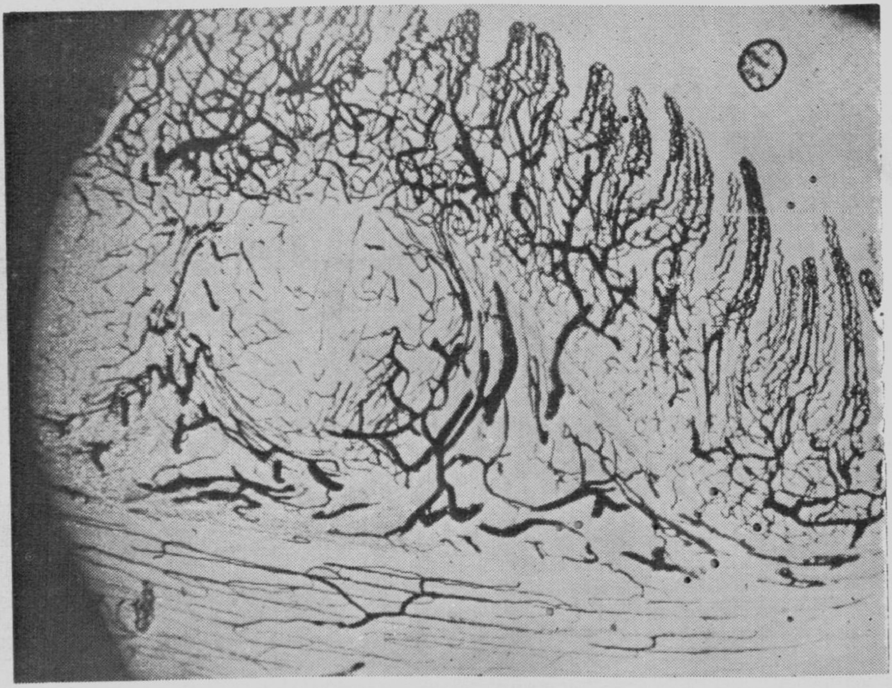


போரிஸ் மதலயேவ், தாம் இயற்றிய நுண் தொலைநோக்கியுடன்.

இரஷ்ய, நுண் உயிரியல் அறிஞரான (Microbiologist) போரிஸ் மதிலயேவ் என்பவர் ஓர் புதுமையான தொலைநோக்கியை இயற்றியுள்ளார். இதற்கு நுண் தொலைநோக்கி (microtelescope) என்று பெயர். இந்தத் தொலைநோக்கியை ஒரு சாதாரணமான சிறிய நிழற்படக் கருவியில் பொருத்தி பூமியிலோ அல்லது விண்ணிலோ

மிகத் தொலேவில் இருக்கும் பொருள்களேப் படம் எடுக்கலாம். இதன் உதவியால் சந்திரன், சூரியன், விண்மீன்கள், செயற்கைக் கோள்கள் முதலியவற்றைப் படம் எடுக்கலாம்! மேலும், மிக நுண்ணிய பொருள்களேயும் இக் கருவியைக் கொண்டு படம் எடுத்து அதன் அமைப்பை அறியலாம்.

நிழற்படக் கருவியில் உள்ள கண்ணுடி வில்லேயை (lens) அகற்றி விட்டு அவ்விடத்தில் இந்த நுண் தொலேநோக்கியைப் பொருத்திக் கொள்ளலாம். நுண் தொலேநோக்கியின் குழாய்க்குள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒளியியல் உறுப்புக்கள் அண்மையிலிருக்கும் மிக நுண்ணிய பொருள்களேயோ (microscopic), அல்லது மிகத் தொலேவிலிருக்கும் பொருள்களேயோ (telescopic) படம் எடுக்க உதவுகின்றன. இந்தத் தொலேநோக்கி தற்பொழுது ஜெனித், ஸ்டார்ட், ஃபெட் ஆகிய இரஷ்ய நிழற்படக் கருவிகளில் பொருத்தப்பட்டு வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இது உயிரியல், மரவியல் வல்லுநர்களுக்கும் விண்ணியல் வல்லுநர்களுக்கும் பெரிதும் பயன்படுகிறது.

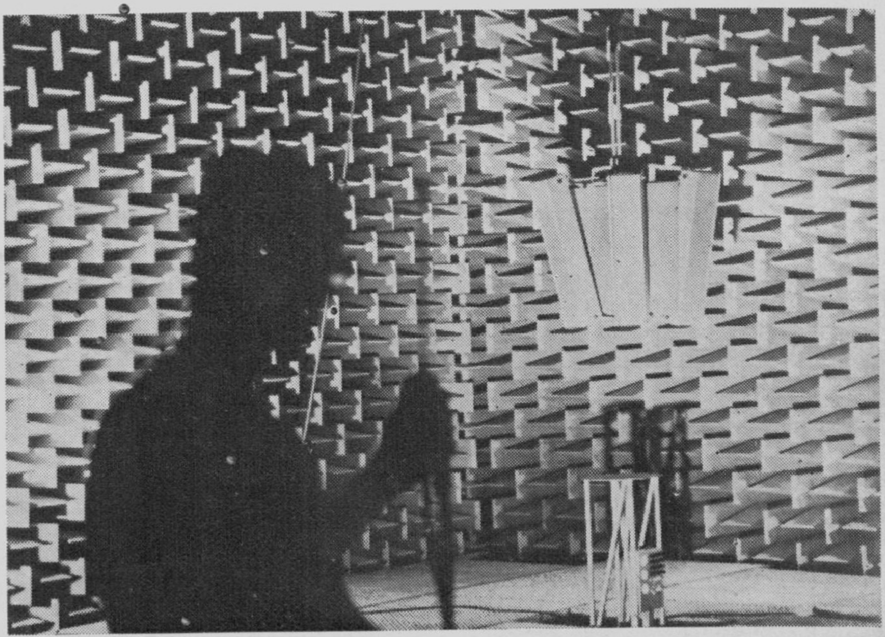


உயிர்த் திசுக்களின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பில் பரவியுள்ள மிக மென்மையான நுண்ணிய இரத்தக் குழாய்களின் படம் இது. நுண் தொலேநோக்கி இணேக்கப் பெற்ற நிழற்படக் கருவியைக் கொண்டு இது எடுக்கப்பட்டது.

மதலயேவ் இயற்றிய இக்கருவி நுண் உயிரியல் வல்லுநர்களுக்கு (microbiologists) நன்கு பயன்படுகிறது. திசுப் படலங்களின் மிகத் தெளிவான படத்தை இக் கருவியைக் கொண்டு எடுக்க

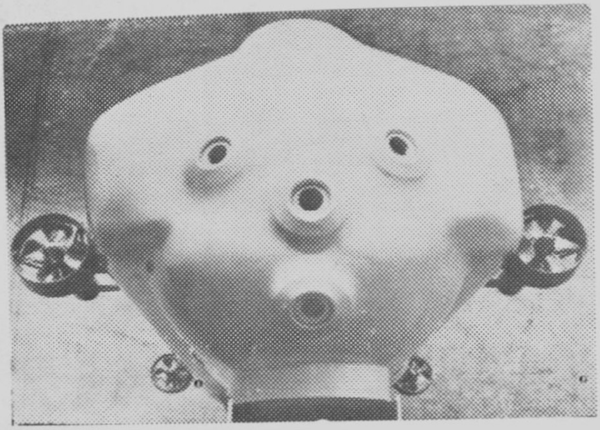
முடிகிறது. இத்தகைய படங்களிலிருந்து திசுப் படலங்களின் அமைப்பை (structure) நன்கு அறிந்துகொள்ள முடிகிறது. இந்த நுண் தொலைநோக்கி விவசாயிகளுக்கும் நன்கு பயன்படுகிறது. இதைக்கொண்டு பயிர்களிலும், பழ மரங்களிலும் தோன்றி அவற்றை அழிக்கக்கூடிய நுண்ணிய பூச்சிகளையும் புழுக்களையும் காணமுடியும். அதனால் அவைகள் பயிர்களை அழிப்பதற்கு முன்னால் தகுந்த நடவடிக்கை எடுத்து அவைகளை அழித்துவிட்டுப் பயிர்களைக் காப்பாற்றலாம். இவ்வாறு பல துறைகளிலும் மிக்க பயனுடையதாய்த் தோன்றும இக்கருவி மிக விரைவில் அறிவியல் உலகில் சிறப்புப் பெறக் கூடும்.

ஒலியை உறிஞ்சும் சுவர்



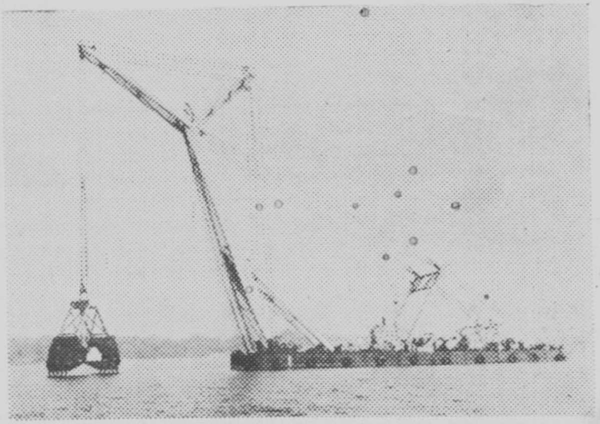
படத்தில் காணப்படுவது புதுமையாகப் படைக்கப்பட்ட ஓர் அறையாகும். இந்த அறைக்குள் எவ்வளவு ஒலியை எழுப்பினாலும் அது சிறிதுகூட எதிரொலிப்பதில்லை. எழுப்பப்படும் ஒலியின் 99.9 விழுக்காட்டை இந்த அறையின் சுவர்களும் தரையும் உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன. ஜெர்மனியில் சார்ல்ஸ்ரூ நகரிலுள்ள சீமன்ஸ் நிறுவனத்தார் இவ் அறையை உருவாக்கியுள்ளனர். ஒலி வாங்கிகள் (microphones), ஒலி பெருக்கிகள் முதலியவற்றைச் சோதனை செய்வதற்கு இந்த அறையைப் பயன்படுத்தலாம். ஒலி இரைச்சலுக்கிடையே வாழ்ந்து பழகிப்போன ஒருவர் இவ் அறைக்குள் இருப்பது கடினம்!

புதுமையான
நீர்மூழ்கிக் கப்பல்



இது, தொல் பொருள் ஆராய்ச்சியாளர்கள் பூமிக்கு அடியில் இருந்து தோண்டி எடுத்த புதை பொருள் அன்று. கடலினடியில் சென்று ஆய்வுகள் நடத்துவதற்காக இயற்றப்பட்ட நீர் மூழ்கிக் கப்பல்! இதன் பெயர் ''பி. எக்ஸ். — 15'' என்பதாகும். இதில் ஐந்து பெரிய துளைகளும் நான்கு இயந்திரங்களும் உள்ளன. ஜெர்மனியில் ஹாம்பர்க் நகரில் தங்கியிருந்த ஸ்விஸ் நிபுணர் பிக்கார்ட் என்பவர் இதை வடிவமைத்து, உருவாக்கி, ஜெர்மன் நிபுணர்கள் முன் இயக்கிக் காண்பித்தார். இந்தக் கப்பலைக்கொண்டு 1968-ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவில் பிளாரிடா கடற்கரை அருகே 200 மீட்டர் முதல் 600 மீட்டர் வரை கடலில் மூழ்கிக் கடலுக்குள் உள்ள நீரோட்டங்களின் தன்மைகளை அறிய பிக்கார்ட் திட்டமிட்டுள்ளார்.

வலிமை மிக்க
கரங்கள்



ஆற்று முகத்துவாரம், நீர்ப் போக்குவரத்து வழி முதலியவைகளைச் சுத்தம் செய்வதற்கு ஓர் இயந்திரம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. சாதாரண பளு தூக்கி (Crane) போன்று தோற்றமளிக்கும் இவ் வியந்திரம் சுமார் பத்து மீட்டர் ஆழம் வரையில் தனது கரங்களை நீருக்குள் விட்டு அடியில் கிடக்கும் பொருள்களை வாரி எடுத்து வந்துவிடுகிறது. ஒரே தடவையில் இது சுமார் 600 டன் எடையுள்ள பளுவைத் தூக்கும் ஆற்றல் வாய்ந்தது. கடலில் மூழ்கிப்போன கப்பல்களை இது கடலுக்கு அடியிலேயே நொறுக்கிச் சிறு சிறு பாகங்களாக்கி மேலே கொணர்கிறது. இந்த இயந்திரத்தை மிதவைக் கப்பலில் பொருத்திப் பயன்படுத்தலாம்.

கற்பென்னும் தீபம்

திரு. டி.கே.டி
துரைராசன்

22. மன மாற்றம்

சிவசங்கரன் சிறுகுழந்தையைப் போல் மகிழ்ச்சியோடு துள்ளிக் குதித்து ஓடி வருவதைப் பார்த்ததுமே டிரைவரின் வயிற்றில் பால் வார்த்தது போல் இருந்தது. இந்த விஷயத்தைக் கேள்விப்பட்டதிலிருந்து அவன் தன்னைத் தானே சபித்துக் கொண்டிருந்தான். நாம் வண்டியேற்றிவிடப் போனதினால்தானே இவ்வளவும் வந்தது! என்று நொந்துகொண்டான். இப்போது பெரியவர் சுகமாக இருக்கிறார்.

சிவசங்கரன் சொல்வதற்காக வந்த நல்ல செய்தியைக் கேட்க வேண்டும் என்றுதானோ என்னவோ-அந்த விநாடியில் பார்வதியின் மயக்கமும் சொல்லி வைத்தாற்போல் தெளிந்துவிட்டது. கண்களைத் திறந்த அவள், திடுக்கிட்டு எழுந்து அமர்ந்துகொண்டு எங்கே இருக்கிறோம் என்று அறியாமல் விழித்துச் சுற்றும் முற்றும் பார்த்தாள். இதற்குள் அங்கே வந்துவிட்ட சிவசங்கரன் காரின் கதவைத் திறந்தபடியே ''பார்வதி! உங்க அப்பாவுக்கு ஒரு ஆபத்தும் இல்லே பார்வதி!'' என்று சொல்லிய வண்ணம் அவளைக் கைத் தாங்கலாக வெளியே அழைத்தார்.

கணவன் கூறிய அந்தச் செய்தியில் புத்துயிர் பெற்றுவிட்டாற்போல் பார்வதி ஆஸ்பத்திரியை நோக்கி விரைந்து முன்னேறினாள். சிவசங்கரன் அவளை, சாம்பசிவம் படுத்திருக்கும் இடத்துக்கு அழைத்துக் கொண்டு போனார். அங்கே இருந்த டாக்டர்கள் சாம்பசிவத்துக்கு எந்த விதமான ஆபத்தும் இல்லையென்றும், அதிர்ச்சியால் அவர் இன்னும் படுத்தபடியே இருக்கிறார் என்

றும், மாலைக்குள் எல்லாம் சரியாகிவிடும் என்றும் கூறினார்கள்.

சிவசங்கரனுக்கும், பார்வதிக்கும் மிகவும் நிம்மதியாகப் போயிற்று. அங்கிருந்து அவர்கள் நேராகக் கோயிலுக்கு வந்து பூஜை செய்துவிட்டு, வீட்டுக்குத் திரும்பி வந்தார்கள். இதற்குள் சிவசங்கரனின் கடைகளில் வேலை செய்யும் ஊழியர்கள் அனைவரும் விஷயத்தைக் கேள்விப்பட்டு அங்கு வந்து கூடியிருந்தார்கள். அவர்களிடம் எல்லாவற்றையும் விளக்கிக் கூறிய சிவசங்கரன், பார்வதியின் விருப்பப்படி, எல்லாருக்கும் அவரவர் தரத்துக்கு ஏற்றபடி ஐம்பது, நூறு என்று சன்மானம் கொடுத்துக் கடைகளைக் கவனிக்கச் சொல்லி அனுப்பி வைத்தார். சுந்தரமூர்த்தியை மட்டும் தம்மோடு இருக்கும்படி சொல்லி நிறுத்திக் கொண்டார்.

சிவசங்கரனும், பார்வதியும் குளித்து முடித்துவிட்டு உணவருந்தினார்கள். சிவசங்கரனுக்கு இப்போது கமலாவின் நினைவு வந்தது. சுந்தரமூர்த்தியைக் கடலூருக்கு அனுப்பி, கமலாவை அழைத்துவரச் சொல்லலாமா என்று பார்வதியிடம் யோசனை கேட்டார். பார்வதி அதற்குச் சம்மதிக்கவே சுந்தரமூர்த்தியைக் கடலூருக்கு உடனே புறப்பட்டுப் போகும்படி அனுப்பி வைத்தார் சிவசங்கரன்.

அவர் போன பிறகு பார்வதி சிவசங்கரனிடம் தன்னை மன்னித்துக்கொள்ளும்படி கூறினாள்.

அவள் அவ்வாறு மன்னிப்புக் கோரியதன் காரணம் சிவசங்கரனுக்கு விளங்கவில்லை. அவளை ஆதுரமாகத் தன் அருகில் அமர்த்திக்கொண்டு காரணம் கேட்டார்.

''இவ்வளவு விபரீதங்களும் நடந்ததுக்கு நான்தான் காரணம். கல்யாண விஷயத்திலே நான் இத்தனை பிடிவாதமாக இருந்ததாலேதான் அப்பாவுக்குப் பிடிக்காமல்...''

''கொஞ்சம் பொறு பார்வதி! 'அப்பாவுக்குப் பிடிக்காமல்'ன்னு ஒரு வார்த்தை சொன்னியே... உங்க அப்பாவுக்கு எது பிடிக்கலே?''

''நான் பிடிவாதமாக இருக்கிறது தான்.''

''அப்படின்னா...?''

''பாலுவுக்கும், செந்தாமரைக்கும் திருமணம் செய்துவைக்கணும்ங்கிற உங்க தீர்மானத்துக்கு அவர் குறுக்கே நிற்க விரும்பலே... இன்னும் சொல்லப்போனா அதை அவர் மனப்பூர்வமாக வரவேற்றார். கமலாவுக்கு வேறு ஒரு நல்ல மாப்பிள்ளையை ஏற்பாடு பண்ணிட்டாப் போகுதுன்னு சொன்னார். நான்தான் அவர் சொன்னதையும் மீறிட்டு, உங்க வார்த்தையையும் மீறிட்டு ஒரே பிடிவாதமாக இருந்தேன். அப்படி இருந்ததாலே தான் அப்பாவும் மன வருத்தப்பட்டு ராத்திரியோட ராத்திரி சொல்லாமல்கூட கிளம்பிட்டார். அதிலே வந்தது தானே இவ்வளவும்'' என்று சொன்னபொழுது பார்வதியின் கண்கள் கலங்கிவிட்டனஎன்றால்-சிவசங்கரனின் நெஞ்சம் நெகிழ்ந்துவிட்டது. நேற்று இரவெல்லாம் அவ்வளவு முரட்டுப் பிடிவாதத்தோடு பேசியவள், இன்று எந்த அளவுக்குத் தன்

பிடிவாதத்தின் தவறான தோரணத்தை உணர்ந்துகொண்டு விட்டாள். அதிர்ச்சியில் ஏற்பட்ட மனமாற்றமா இது? தீமையில் விளைந்த நன்மையா இது?

பார்வதி பூரணமாக மனம் மாறிவிட்டாளா என்று தெளிவாக அறிந்துகொள்ள ஆசைப்பட்டார் சிவசங்கரன்.

''பார்வதி! நீ எப்படி இவ்வளவும் என் தவறுதான் என்று சொன்னாயோ - அப்படியேதான் நானும் இது என் தவறு என்று நினைக்கிறேன்!''

''இல்லே. நீங்கள் தவறு செய்யவும் இல்லே. தவறு நினைக்கவும் இல்லே. பண்ணையாருக்கு நன்றி செலுத்துறதுக்காக நீங்க உயர்ந்த ஒரு தீர்மானத்துக்கு வந்த பொழுது, நான்தான் அதற்கு எதிரா சண்டை போட்டேன். அது எவ்வளவு பெரிய தவறுன்னு எடுத்துக் காட்டத்தான் கடவுள் இப்படி ஒரு சோதனையைக் கொடுத்துக் காப்பாத்தி இருக்காரு. இனி மேலே உங்க தீர்மானத்துக்குக் குறுக்கே நான் நிற்க மாட்டேன்.''

''உண்மையாகத் தான் சொல்றியா?''

''சத்தியமாகவே சொல்றேன். பாலுவுக்கும் செந்தாமரைக்கும் சீக்கிரமாகத் திருமணத்துக்கு ஏற்பாடு செய்யுங்க. அதே முகூர்த்தத்திலே கமலாவுக்கும் ஒரு நல்ல மாப்பிள்ளையாகப் பார்த்து...''

சிவசங்கரனுக்குப் புளகாங்கிதம் ஏற்பட்டுவிட்டது. இவ்வளவையும் பார்வதிதான் பேசுகிறாளா என்ற சந்தேகம் கூட உண்டாயிற்று.

''பார்வதி! கமலாவுக்கு இனி மேல்தான் நல்ல மாப்பிள்ளை பார்க்கணும்ங்கிறது இல்லே. ஏற்கனவே நான் ஒரு நல்ல மாப்பிள்ளை பார்த்துத்தான் வச்சிருக்கேன்!''

பார்வதிக்கு வியப்பாகப்போய் விட்டது. ''யாரது?'' என்று மகிழ்ச்சி பொங்கக் கேட்டாள்.

''சொன்னால் நீ ஒத்துக்கொள்வாயா?''

''நீங்கள் எது சொன்னாலும் ஒத்துக் கொள்கிறேன். கமலாவுக்கு எத்தகைய மணமகன் வேண்டும் என்று உங்களுக்குத் தெரியாதா என்ன?''

''அப்படியானால் சரி...மாணிக்கத்தை உனக்குப் பிடிச்சிருக்கா?''

''எந்த மாணிக்கம்?''

''பண்ணையாருடைய மகன் மாணிக்கம். நம் மளிகைக் கடையைப் பொறுப்பாக இருந்து பார்த்துக்கொள்கிறானே!''

பார்வதிக்கு 'சட்'டென்று மாணிக்கத்தின் உருவம் மானசீகமாகத் தெரிந்தது. அவனையும், கமலாவையும் தராசில் வைத்து விநாடி நேரத்தில் எடை போட்டுப் பார்த்து விட்டாள் அவள். அப்படி எடை போட்டுப் பார்த்ததில் கமலாவுக்கு எல்லா வகைகளிலும் ஏற்றவன் அவன் என்ற எண்ணம் தோன்றவே, அந்த எண்ணத்தின் வெளி மலர்ச்சியாக அவள் முகமும் மலர்ந்துகொண்டு வந்தது.

''கமலாவுக்கு மாணிக்கம் ஏற்றவன் தானே பார்வதி'' என்று புன்னகையோடு கேட்டார் சிவசங்கரன்.

''உங்களுக்குத் தெரியாதா?'' என்று மகிழ்ச்சியோடு அவள் கேட்ட கேள்வியிலேயே பதிலும் இருப்பதைத் தெரிந்துகொண்டார் சிவசங்கரன்.

பார்வதி இவ்வளவு விரைவில் மனம் மாறி-பிரச்சினைகள் இவ்வளவு சுலபத்தில் தீர்ந்துவிடும் என்று கனவுகூடக் கண்டிராத சிவசங்கரனுக்கு சந்தோஷம் பிடிபடவில்லை.

''உடனேயே ஜோசியரை வரச்சொல்லி முகூர்த்த நாளை நிச்சயிப்போம்'' என்று சொல்லியபடியே, கடைக்குப்போன்செய்து ஜோசியரை அழைத்துவரச் சொன்னார்.

அரை மணி நேரத்தில் ஜோசியரும் வந்துவிட்டார். தாம் முன்னேற்பாடாக, வாங்கி வைத்திருந்த நான்கு ஜாதகங்களையும் ஜோசியரிடம் கொடுத்து முகூர்த்தம் பார்க்கச் சொன்னார் சிவசங்கரன்.

''ஜோசியர் ஐயா! நீங்க ஜாதகங்களை அதிகமாக ஆராய வேண்டாம். எல்லாப் பொருத்தங்களும், இந்த ஜாதகங்களுக்கு இருக்கு. நீங்க செய்ய வேண்டியதெல்லாம் முகூர்த்த நாள் குறிச்சுத் தர வேண்டியதுதான். அதோடு பெண் பார்க்கப் போறதுக்கும் ஒரு நல்ல நாள் பார்த்துச் சொல்லிடுங்க!''

சுமார் பதினைந்து நிமிடங்கள் வரை தலையைச் சொறிந்தபடி ஏதேதோ கணக்குகள் போட்டுப் பார்த்த ஜோசியர் கல்யாணத்

துக்கும்- பெண் பார்க்கப் போவதற்கும் நாட்கள் குறித்துக் கொடுத்தார்.

அதன்படி கல்யாணத்துக்கு இன்னும் பதினைந்து நாட்களும், பெண் பார்க்கப் போவதற்கு இன்னும் நான்கு நாட்களும் இருந்தன.

ஜோசியருக்குக் கௌரவமான முறையில் சன்மானம் கொடுத்து அனுப்பிவிட்டு மேற்கொண்டு என்ன செய்யலாம் என்று, இருவரும் திட்டமிட்டார்கள்.

பாலு இன்னும் ஓரிரு நாட்களில் வந்து விடுவான். ஆகவே அவனைப்பற்றிய பிரச்சினை இல்லை. கமலாவும் இன்று மாலைக்குள் வந்து விடுவாள். நாகலாபுரத்துக்குப் பெண் பார்க்கப் போவது தான் முக்கியம்.

மளிகைக் கடைக்குப் போன் செய்து மாணிக்கத்தோடு பேசினார் சிவசங்கரன். இன்னும் நான்கு தினங்களில் செந்தாமரையைப் பெண் பார்க்கச் செல்வதாகவும் ஊருக்குக் கடிதம் எழுதித் தெரிவிக்கும்படியும் சொல்லிவிட்டுப் பேச்சை முடித்துக்கொண்டார் அவர்.

''மாணிக்கத்திடம் கமலாவைப் பற்றி ஏதாவது சொன்னால் என்னவாம்?'' என்று செல்லமாகக் கோபித்துக் கொண்டாள் பார்வதி.

''வேண்டாம். கடைசி நிமிஷத்தில் சொல்லி அவர்கள் எல்லோரையும் திக்குமுக்காட வைக்கிறேன் பார்!'' என்று சொல்லிவிட்டுச் சிரித்தார் அவர்.

மகிழ்ச்சியான அந்தச் சிரிப்பு வீடு முழுவதும் நிறைந்தது.

23. உடன் பிறவாத தங்கை

ஒரு கனத்த அமைதியோடு அந்தக் காலைப் பொழுது கழிந்து கொண்டிருந்தது. கடலூரில், சாம்பசிவத்தின் வீட்டில், மேல் மாடி அறையில் அமர்ந்து அன்றைய செய்தித் தாளைப் புரட்டிக் கொண்டிருந்தான் பாலு. நேற்று இரவு இருந்த தலைவலியோ அல்லது மனச் சுமையோ இப்போது இல்லை. மருந்து அவன் தலைவலியைப் போக்கி விட்டதுபோல், கமலாவின் வார்த்தைகள் அவனது மனச் சுமையை நீக்கி விட்டன. உலகில் எந்தப் பெண் இவ்வளவு விநயமாக விஷயத்தைப் புரிந்து கொள்ளப் போகிறாள்! என்று நினைத்து நினைத்துக் கமலாவுக்ாக அவன் பெருமைப் பட்டுக் கொண்டிருந்தான்.

கமலா என்றுமில்லாத அமைதியோடு வீட்டு வேலைகளைக் கவனித்துக் கொண்டிருந்தாள். எதிர்பாராத ஏமாற்றத்தால் இரவெல்லாம் தூக்கமின்றி, அவள் வேதனைப் பட்டுக் கொண்டுதான் இருந்தாள். தன் வாழ்க்கை இலவு காத்த கிளிபோல் ஆகி விட்டதை நினைத்து அவள் ஒரு முறை விம்மி விம்மி அழவும் செய்தாள். ஆனால் அழுவதாலும், வேதனைப் படுவதாலும் என்ன ஆகிவிடப் போகிறது என்று சிந்தித்துத் தன் மனத்தைத் தேற்றிக் கொண்டாள். மறு நாள் பொழுது புலர்ந்தபொழுது அவள் ஒரு புதிய பெண்ணாக, புதிய சிந்தனைகளோடு வீட்டு வேலைகளைச் செய்யத் தொடங்கி விட்டாள்.

இந்த இருவரது வாழ்க்கையிலும் நிகழ்ந்து விட்ட மாற்றம் எதுவும் பொன்னம்மாளுக்குத் தெரியாது. கமலா எதுவும் சொல்லவில்லை. ஆகவே அவள் சுறுசுறுப்பாகக் கமலாவுக்கு உதவி செய்து கொண்டிருந்தாள்.

காலை பத்துமணி இருக்கும். தபால்காரன் ஒரு கவரைக் கொண்டுவந்து கொடுத்துவிட்டுப் போனான். கவரின் மேல் தந்தையின் விலாசம் எழுதப்பட்டிருந்ததைப் பார்த்தாள் கமலா. அவள் முன்பின் அந்தக் கையெழுத்தைப் பார்த்ததில்லை. அந்தக் கடிதம் எதுவென்றால் முதல் நாள் சிவசங்கரன் சொல்லச் சொல்ல சுந்தரமூர்த்தி எழுதிய கடிதம். யாரோ ஒருவர் அந்தக் கடிதத்தை எழுதி இருக்கிறார் என்று அவள் நினைத்துக் கொண்டிருந்த பொழுது அறையில் இருந்து வெளியில் வந்த பாலு ''என்ன கமலா அது?'' என்று ஆதுரமாகக் கேட்டான்.

அவன் முகத்தை ஏறிட்டுப் பார்க்காமல் குனிந்த தலையோடு ''அப்பாவுக்கு ஒரு கடிதம் வந்திருக்கு'' என்று சொன்னாள் கமலா. பாலு அதை வாங்கிப் பார்த்தான். அந்தக் கையெழுத்தை அவன் இதற்கு முன்பு எங்கோ பார்த்திருக்கிறான். ஆனால் எங்கே பார்த்தோம் என்றுதான் சட்டென்று நினைவுக்கு வரவில்லை. சற்று நேரம் யோசித்தான். பிறகுதான் நினைவுக்கு வந்தது. ஆ! இது சுந்தரமூர்த்தியின் கையெழுத்தாயிற்றே! சென்னைக்கு அவர்தான் அவனுக்குப் பணம் அனுப்பிக் கடிதம் எழுதுவார். இப்போது அவர் மாமாவுக்கு ஏன் கடிதம் எழுத வேண்டும்?

கவரின் மேல் பதிக்கப்பட்டிருந்த அஞ்சலக முத்திரைகளைப் பார்த்தான் . அவன். ஒன்றில் கடலூர் என்றும், மற்றொன்றில் சிதம்பரம் என்றும் முத்திரை காணப்பட்டது. சந்தேகமே இல்லை. இது சுந்தரமூர்த்தி எழுதிய கடிதமேதான்.

''இது யார் எழுதிய கடிதமென்று தெரியுமா கமலா? நம் ஜவுளிக்கடை சுந்தரமூர்த்தி இருக்கிறாரே.........!'' அவன் சொல்லி முடிப்பதற்குள்-

''அப்படியா? அவரா எழுதி இருக்கிறார்?'' என்று குறுக்கிட்டுக் கேட்டாள் கமலா.

''அவர் மாமாவுக்குக் கடிதம் எழுத வேண்டிய அவசியமே இல்லை. என்ன எழுதி இருக்கிறார் என்று பிரித்துப் பார்ப்போமா?'' என்று கேட்டபடியே, கமலாவின் பதிலுக்காக எதிர்பாராமல் கவரைப் பிரித்தான் பாலு.

மூன்று காகிதங்கள் ஒரு குண்டூசியால் இணைக்கப் பட்டிருந்தன. கடிதத்தின் ஆரம்பம் ''தேவரீர் மாமனார் அவர்களுக்கு சிவசங்கரன் அநேக நமஸ்காரங்களுடன் எழுதிக் கொண்டது'' என்று இருந்தது.

பாலுவுக்குத் திகைப்பாக இருந்தது. ''அண்ணார் அல்லவா எழுதி இருக்கிறார்?'' என்று சீறியபடியே கமலாவை வினாக் குறியாகப் பார்த்தான். பாபம்! அவளுக்கு மட்டும் என்ன தெரியும்.

(தொடரும்)

முன்னுரை :

1960 - ஆம் ஆண்டைத்தான் லாசர் பிறந்த ஆண்டு என்று குறிப்பிட வேண்டும். இந்த ஆண்டில்தான் பொறியியல் வல்லுநர்களும், மின்னணுவியல் விஞ்ஞானிகளும் ஒரு புதுவிதமான ஒளியினைக் கண்டுபிடித்தார்கள். இந்த ஒளி, செயற்கை மாணிக்கக் கல்லில் ஏற்படுத்தப்படும் மின்னணு அதிர்ச்சிகளினால் வெளியிடப்படுவதாகும். இத்தகைய ஒளியை உண்டாக்கும் கருவிக்கே "லாசர்" எனப் பெயரிடப்பட்டது. விஞ்ஞானம், மருத்துவம், தொழிற் துறை, நாட்டுப் பாதுகாப்பு முதலான பல துறைகளில் விரிவாகப் பயன்படக் கூடிய வாய்ப்புகள் லாசருக்கு உள்ளன.

"லாசர்" எனும் பெயர் :

லாசர் என்னும் சொல் ஆங்கிலத்தில் "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" என்னும் சொற்றொடரில் உள்ள சொற்களின் முதல் எழுத்துக்களின் சேர்க்கையாகும். (Laser) இதே போன்ற மற்றொரு செயற்கைச் சொல் மாசர் (Maser) எனப்படும். அதாவது, இது "Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation" என்ற சொற்றொடரின் முதலெழுத்துக்களாலாகியது.

"மாசர்", "லாசர்" இரண்டுமே ஒரே அடிப்படைத் தத்துவத்திலேயே இயங்குகின்றன. மாசர், கதிர் வீச்சு ஆற்றலை நுண் அலை (Microwave) வடிவமாக வெளியிடுகிறது; லாசர், ஒளி வடிவமாக வெளியிடுகிறது. மாசரின் ஆற்றல், ரேடியோ தொலை நோக்கி, "விண்வெளிப் பாதை காட்டி" (Space tracking receiver) முதலிய சாதனங்களில் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

லாசர் என்னும் பெயர் யாருக்குமே மன நிறைவூட்டவில்லை. ஏனெனில் "லாசர்" குறிக்கும் சொற்றொடரில் உள்ளபடி அக்கருவி ஒளியைப் பெருக்குவதில்லை. ஆனால், அது குறிப்பிட்ட சிறப்புக் கூறுகள் வாய்ந்த ஒளியைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவ்வொளியை விஞ்ஞானிகளும் பொறியியல் வல்லுநனர்களும் மிகவும் பயனுடையது எனக் கண்டறிந்துள்ளனர்.

மேலும் பெருமளவு லாசர்கள், புலனுகும் ஒளியை வெளியிடுவதில்லை. மாருகப் புலப்படா அகச் சிவப்பு (Infra red) ஒளியையே வெளியிடுகின்றன. ஆனுல் லாசர், மாசர் இவற்றின் அடிப்படைத் தத்துவத்திலேயே இயங்கி புற ஊதா ஒளி, எக்ஸ் கதிர்கள், காமா கதிர்கள் இவற்றை வெளியிடும் கருவிகளும் இயற்றப்படுவதற்கு வாய்ப்புக்கள் உள்ளன.

லாசரின் சிறப்பியல்கள் :

லாசர் ஒளியின் மிக முக்கியமான இயல்பு, அது ஒருங்கிணைந்த கதிர்களை உடையதாகும். லாசர் ஒளிக் கற்றையின் ஒவ்வொரு கதிரும் ஒரே அலை நீளமும், இணைந்து இயங்கும் தன்மையும் உடையவை. சாதாரண சூரிய ஒளியோ அல்லது மின் விளக்கு ஒளியோ இவ்வாறு ஒருங்கிணைந்த ஒளியை உண்டாக்குவதில்லை; ஒளி, சிதறலுக்கு உட்பட்டு ஒளியின் ஆற்றல் குன்றி விடுகின்றது. இதே சூரிய ஒளி மட்டும் லாசர் ஒளி போன்று ஒருங்கிணைந்து பூமியை நோக்கிப் பாய்ந்தால் அக்கணமே பூமியெல்லாம் சாம்பலாகி விடும். சூரிய ஒளி அதிகமாக ஒளிச் சிதறலடைவதால் அதை நாம் சாதாரண வெயிலாக உணர்கிருேம். மிக நுண்ணிய புள்ளியில் ஒளியை ஒருங்கிணைத்துச் செலுத்தும் போது ஒளியின் ஆற்றல் பல மடங்கு பெருக்க மடைகிறது. அணிவகுத்தியங்கும் ராணுவ வீரர்களுக்கும், எவ்வகையான கட்டுப்பாடுமில்லாத மக்கள் கூட்டத்திற்கும் வலிமையில் வேற்றுமை உள்ளதை நாம் அறிவோம். இராணுவ வீரர்களின் ஆற்றல், கட்டுப்பாடு என்னும் கருவியால் ஒருங்கிணைக்கப்படும் பொழுது அவர்களின் ஆற்றல் பெருக்கமடைகிறது.

லாசரிலிருந்து வெளியாகும் ஒளிக் கற்றை இணைந்தியங்கிச் செல்லும்போது அது விந்தைச் செயல்கள் புரிய வல்லது. அதற்குக் காரணம் அவற்றின் வலிமை மிக்க ஒளிக்கற்றை (Beam) பரவும்போது சிதறுவதில்லை. இதனுல் மிகக் குறுகிய பரப்பில் மிகவும் வலிமை வாய்ந்த ஆற்றல் குவிவதற்கு ஏதுவாகிறது. மேலும் ஒளி செல்லும் தொலைவையும் (Range) இது நீடிக்கச் செய்கிறது.

லாசரின் இணைந்த ஒளிக் கதிர் எவ்வகையான செயல்களையும் ஆற்றும் என்பதைக் கீழ்க் காணும் அரும்பெரும் சாதனைகளால் அறியலாம்.

* லாசரின் ஒளி தொலைதூரம் பாயும்போதும் விரிவடையாமல் ஒருங்கிணைந்த தன்மையுடனிருப்பதால் அது நிலவின் மேல் பரப்பை அடையும் போது இரண்டு மைல் விட்டமே இருக்கும்.

* லாசர் ஒளியின் ஆற்றல் ஒரு மிக நுண்ணிய புள்ளியில் குவிந்திருக்கிறது. ஆகையால் இதனைக் கண் பார்வை வழியாகச் செலுத்திக் கிழிந்த கண் விழித் திரையை இணைத்துக் கண் பார்வையைச் சரி செய்யலாம்.

* லாசரின் ஒளிக் கற்றை மிகுந்த வலிமையுள்ளதால் அது $\frac{1}{8}''$ கனமான எஃகுத் தகட்டைப் பல அடி தொலைவிலிருந்து துளைக்க வல்லது.

இத்தகைய சாதனைகளினுல் லாசர் ஒளியின் ஆற்றல் பல

துறைகளிலும் பயன்படுகிறது. லாசர், திசை நோக்கிகள் பீரங்கிப் படையினருக்கும் சர்வேயருக்கும் பயன்படுகின்றன. விண்வெளியில் வானவெளிக் கப்பல்களைச் செலுத்த ராடார், ரேடியோ இவற்றிற்கு லாசர் துணை புரிகிறது.

லாசர் உலோகங்களையும் இதரப் பொருட்களையும் துண்டிக்கும். இருப்பினும் அன்றாட உபயோகத்திலிருக்கும் கடைசல் இயந்திரத் (Lathe) தையோ, ஆக்சி அசட்டிலீன் (Oxy Acetylene) தீக் கொழுந்தையோ பெருமளவுக்கு உபயோகத்திலிருந்து விலக்கிவிடாது. உலோகங்களில் நுட்ப வேலைப்பாடுகளுக்கும் நொறுங்கும் தன்மையுடைய வைரம் போன்ற பொருள்களை இணைப்பதற்கும் லாசர் பயன்பட்டுவருகிறது.

லாசர், உலோகங்களையும் இணைக்க் வல்லது; விழித் திரையையும் இணைக்க வல்லது. ஆனால் இதுவரை லாசர்கள் நுண்ணிய மின்னணுவியல் இணைப்புக்கள் போன்ற நுட்பமான வேலைப்பாடுகளுக்கே பயன்பட்டு வருகின்றன. தற்பொழுது ஏவுகணைக்கெதிராகப் பாதுகாப்பளிக்கும் பொருட்டு உயர்ந்த மலை உச்சியில் நிறுவப்படக் கூடிய லாசர்களை உற்பத்தி செய்வதில் விஞ்ஞானிகள் ஈடுபட்டுள்ளார்கள்.

ஈர்ப்பு நிறமாலை இயல் (Absorption spectroscopy) ஆராய்ச்சித் துறையில் விஞ்ஞானிகளுக்கு லாசர் ஒரு பயனுள்ள கருவியாகும்.

கதிர் ஆற்றல் :

ஓர் ஒளிக் கற்றையினால் எவ்வாறு எஃகைத் துளைக்க இயலும்? ஒளியானது ஒரு கதிர் ஆற்றலானதால் அவ்வாறு செய்ய முடிகிறது. மேலும் லாசர், ஒளிச் சக்தியைச் சிதறலடையச் செய்யாமல் ஒரு முகப்படுத்தித் திரட்டி ஒரு புள்ளியில் குவிக்கிறது. கதிர் ஆற்றலானது புலனாகும் ஒளி வடிவைத் தவிர ரேடியோ அலைகள், புறஊதா ஒளி, அகச் சிவப்பு ஒளி, எக்ஸ் கதிர்கள், காமா கதிர்கள், காஸ்மிக் கதிர்கள் போன்ற வேறுபட்ட வடிவங்களிலும் செயல்படுகிறது.

அலை நீளமும் அதிர்வெண்ணும் :

கதிர் ஆற்றலை மின் காந்த அலைகள் எனக் கொள்ளலாம். பல வடிவங்களில் இயங்கும் கதிர் ஆற்றலை அவற்றின் அலை நீளத்திற்குத் தக்கவாறு பாகுபடுத்தி நிறமாலையாக வகைப்படுத்தலாம். அமைதியான குளத்தில் சிறு கல்லை எறிந்தால் ஏற்படும் அலைகளை நாம் பார்த்திருக்கிறோம்.. அவ்வலைகள் அடுத்தடுத்து முகடுகளும் பள்ளங்களும் கொண்டவை. இதே போன்றுதான் ஒளிக் கதிர்வீச்சு அலைகளும். அடுத்தடுத்து வரும் இரு முகடுகளுக் கிடையேயோ அல்லது பள்ளங்களுக்கிடையேயோ உள்ள தூரம்தான் அலைநீளம் என வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது. ஓர் அலையானது ஒரு முகட்டிலிருந்து அடுத்த பள்ளத்திற்குச் சென்று மறுபடியும் அங்கிருந்து அடுத்த முகட்டையடையும்போது அது ஒரு 'சுழற்சியை' நிகழ்த்தியதாகக் கூறப்படும். ஒரு அலை ஒரு வினாடியில் நிகழ்த்தும் சுழற்சிகளின் எண்ணிக்கைக்கு 'அதிர்வெண்' (Frequency) எனப் பெயர். எல்லா வகைப்பட்ட மின் காந்த அலைகளும் ஒரே வேகமுடையன.

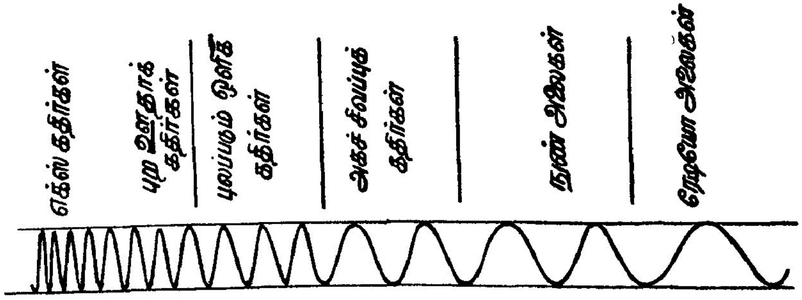
அந்த வேகம் வினாடிக்கு 1,86,000 மைல்கள் அல்லது 3×10^8 மீட்டர்கள் ஆகும். எல்லா விஞ்ஞான அளவுகளும் மெட்ரிக் முறையிலேயே அளவிடப்படுகின்றன.

ரேடியோ நிறமாலை :

நமது இல்லங்களில் உபயோகப்படும் மின்சாரம் 50 அதிர்வெண் உள்ள மின்காந்த அலையாகும். ஆகையால் $\frac{1}{50}$ வினாடியில் அதாவது ஒரு சுழற்சியில் இந்த அலை $\frac{3 \times 10^8}{50}$ மீட்டர் தூரம் வரை செல்லும். அதாவது 6000 கிலோ மீட்டர். இந்தத் தூரம் காஷ்மீரத்திற்கும் கன்னியாகுமரிக்கும் உள்ள தூரத்தைப் போல் சுமார் இரு மடங்கு ஆகும். மின்காந்த நிறமாலை, அலைகளின் அதிர்வெண்களுக்கோ அல்லது அலை நீளத்துக்கோ தக்கபடி மின் காந்த அலைகளை வரிசைப் படுத்துகிறது. வான வில்லின், கண் கவர் வண்ணங்கள் நாம் நன்கறிந்ததே. ஒரு முப்பட்டைக் கண்ணாடி வழியாகச் சாதாரண வெண்ணிற ஒளியைச் செலுத்தும் போது வான வில்லில் ஏற்படுவது போல நிறமாலை ஏற்படுகிறது. இதேபோன்று எக்ஸ் கதிர்கள், காமா கதிர்கள், அகச் சிவப்புக் கதிர்கள், ரேடியோக் கதிர்கள் யாவும் மின்காந்த அலைகளின் நிறமாலைகளில் ஒரு பகுதியாகும். ஆனால் இவை நம் கண்களுக்கு புலனாவதில்லை. 1,000,000 அதிர்வெண்ணில் ஒலி பரப்பும் ஒரு வானொலியின் அலை நீளம் 300 மீட்டர்கள் ஆகும். கப்பல்களில் உள்ள ராடார் சாதனம் பரப்பும் மின்காந்த அலைகளின் அலை நீளம் சுமார் 10 செ. மீ. ஆகும்.

புலனாகும் நிறமாலையும் அகச் சிவப்பும் :

கதிர் ஆற்றலானது அதன் அலைநீளம் 0.00000075 மீட்டருக்கு மேலாக இருக்கும்போது நம் கண்களுக்குப் புலனாவதில்லை. மீட்டர் என்னும் அளவை அலை நீளங்களை அளப்பதற்கு அவ்வளவு எளிதானதாக இல்லையாதலால் இதற்காக ஆம்ஸ்ட்ராம் (A°) என்னும் நுண்ணிய அளவையை உபயோகிக்கிறார்கள். ஒரு ஆம்ஸ்ட்ராம் என்பது $\frac{1}{10,000,000,000}$ மீட்டர் ஆகும். ஆகையால் புலனாகும் நிறமாலை 7500 A° முதல் 4000 A° வரை பரந்துள்ளது எனலாம். இவற்றிற் கிடையே ஆரஞ்சு (சுமார் 6000 A°), மஞ்சள் (சுமார் 5900 A°), பச்சை (சுமார் 5300 A°) முதலிய பகுதிகள் அடங்கியுள்ளன.



படம் - 1 மின்காந்த அலைகளின் நிறமாலை

புலனாகும் நிறமாலையின் ஓர் எல்லையில் அதிக அலை நீளமுடைய அகச் சிவப்பு இருக்கிறது; இதனை நாம் வெப்பமாக உணர்கிறோம். உதாரணமாக உந்து வானூர்தி (Jet) இயந்திரத்திலிருந்து வெளி வரும் வாயுவின் வெப்பம் 40,000 A° அலை நீளமுடையது. அதே சமயம் மனித உடலின் வெப்பம் 99000 A° ஆகும்.

அண்டக் கதிர்களும் புற ஊதாக் கதிர்களும் :

நிறமாலையின் ஒரு கோடியில் குறுகிய அலை நீளமுடைய ஊதாவை அடுத்துப் புறஊதா இருக்கிறது. அவை சுமார் 3000 A° அலை நீள முடையவை. அதனினும் குறுகியவை எக்ஸ், கதிர்களும் (150—10 A°) காமா கதிர்களும் (1.4—0.1 A°) ஆகும். காமா கதிர்கள் கதிரியக்கத்தின் போது வெளியாகின்றன, இக் கதிர்களே அணு, நீரகக் (Hydrogen) குண்டுகளினால் உண்டாகும் கொடும் விளைவுகளுக்குக் காரணமாகும். நிறமாலையில் இன்னும் மேலே உள்ளவை அண்டக் கதிர்கள் (0.01—0.001 A°). அண்ட வெளியிலிருந்து வரும் இவ் விந்தைக் கதிர்கள் மிகவும் பயங்கர விளைவுகளை ஏற்படுத்தக் கூடியவை. ஆனால் இவற்றைப்பற்றி நாம் அறிந்துள்ளது மிகவும் குறைவானதே.

கதிர்களின் பரவும் ஆற்றல் அவற்றின் அதிர்வெண்ணைச் சார்ந்தது என்பதை விஞ்ஞானிகள் நெடுங்காலமாகவே அறிந்துள்ளனர். மிகவும் சக்தி வாய்ந்த வானொலி பரப்பும் நிலையத்தின் அலை அனுப்பியின் (Antenna) மிக அருகில் நின்றால்கூட அவற்றினின்று வரும் ரேடியோ அலைகளை நாம் உணர முடிவதில்லை. இருப்பினும் ஒரு ராடார் அலை அனுப்பியின் முன்னால் நாம் கை நீட்டினால் சிறு வெப்பத்தை நாம் உணரக்கூடும். வெயிலில் உழைப்பவர்களின் உடல் கறுத்து விடுவதற்குக் காரணம் ஆற்றல் வாய்ந்த புற ஊதாக் கதிர்களாகும். எக்ஸ் கதிர்களும் மிகவும் ஊடுருவும் சக்தி வாய்ந்தவை. ஆகையினால் இவற்றின் உதவியால் மனித எலும்புக் கூட்டையும் உள் உறுப்புக்களையும் நிழற் படம் எடுக்கலாம். மேலும் இவைகள், உற்பத்தி செய்யப்படும் பல்வேறு பொருட்களின் உள்ளிருக்கும் குறைபாடுகளைக் கண்டுபிடிக்க உதவுகின்றன. குறுகிய எக்ஸ் கதிர்களும் காமாக் கதிர்களும் கடினக் கதிர்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இக் கதிர்கள் புற்று நோய் போன்ற நோய்களினால் பாதிக்கப்பட்ட தசைப் பகுதியை அழிப்பதற்கு உபயோகப்படுகின்றன.

கதிர் வீச்சிலுள்ள சிறு சிறு ஆற்றல் பகுதிகள் ''குவாண்டம்'' (Quantum) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. கதிர் வீச்சின் ஆற்றல், அதன் அதிர்வெண்ணை பிளாங்க் நிலையெண்ணால் (Plank's Constant) பெருக்கினால் குவாண்ட்டம் அளவையில் கிடைக்கும். பிளாங்க்கின் நிலையெண்ணின் மதிப்பு 6.625×10^{-27} எர்க்-விநாடி (Erg Second). கதிர் வீச்சின் செறிவு ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியின் வழியாக ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்திற்குள் வெளிச் செல்லும் குவாண்ட்டங்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்தது.

ஒளிர்தல் :

லாசரின் செயல்முறை நமக்கு மிகவும் பழக்கமான குழல் விளக்கின் ஒளிர்தலைப் போன்றது. கதிர் ஆற்றலானது சில பொருட்களின் அணு அல்லது மூலகங்களைத் தாக்கும்போது, அந்தப் பொருட்கள் வேறு கதிர் ஆற்றலை வெளியிடுகின்றன. இதற்கே ஒளிர்தல் எனப்பெயர். இதனுடைய முக்கிய இயல்பு என்னவெனில் வெளியாகும் கதிர்வீச்சு, முதல் கதிர் வீச்சை விட எப்பொழுதும் குறைந்த அதிர்வெண் அல்லது நீண்ட அலை நீளமுடையதாகவே இருக்கும்.

ஒளிர்தலை விஞ்ஞானிகள் கீழ்க் காணும் முறையில் விளக்குகிறார்கள். ஒவ்வோர் அணுவும் மூலக்கூறும் சில குறிப்பிட்ட ஆற்றல் நிலைகளிலேயே இருக்கக் கூடியவை. அணுக்கள் ஆற்றலைப் பெறும்பொழுது, அவை உயர்ந்த ஆற்றல் நிலையை அடைகின்றன. பின்னர், அவை குறைந்த நிலைக்குத் திரும்பும் போது ஆற்றலை வெளியிடுகின்றன. இவ்வாற்றல் கதிர் வீச்சு வடிவில் வெளியாகிறது.

ஓர் அணுவை ஒரு சுருள் வில்லாக (Helical spring) நினைத்துக் கொள்வோம். சுருள் வில்லின் மீது அழுத்தமில்லாதபோது அது ஓய்வு நிலையில் இருக்கிறது. சுருள் வில்லை அழுத்தும்பொழுது நாம் அதற்கு நிலை ஆற்றலைக் கொடுக்கிறோம். அழுத்தத்தை நீக்கும் போது சுருள் வில் துள்ளியெழுந்து அதிர்கிறது. அப்போது அது இயங்கு ஆற்றலை வெளியிடுகிறது.

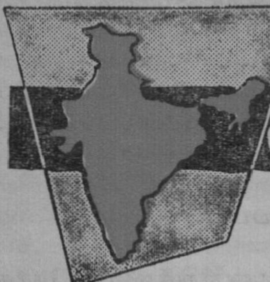
மருத்துவத் துறையில் பயனுகும் ஒளிர்வுக் கருவி (Fluroscope) எக்ஸ் கதிர்களை உடலில் ஊடுருவச் செய்து பாஸ்பரஸ் திரையிலுள்ள அணுக்களைக் கிளர்ச்சிப் படுத்துகிறது. அவ் வணுக்கள் அமைதி நிலையடையும்பொழுது, அக்கருவியின் திரை பசுமையாக ஒளிர்ந்து உள்ளுறுப்பின் நிழற் படத்தை உருவாக்குகிறது.

நியான் விளக்குகளில் மாறு மின்சாரம் மின்காந்தப் புலம் ஒன்றை உருவாக்கி நியான் வாயுவின் அணுக்களைக் கிளரச் செய்கிறது. விரைந்து ஓடிக் கொண்டிருக்கும் அணுக்கள் ஒன்றோடொன்று மோதிக் கொள்வதால் உயர்ந்த ஆற்றல் நிலையை அடைகின்றன. அவை அமைதி நிலையடையும்பொழுது நியான் விளக்கில் ஆரஞ்சு சிவப்பு ஒளி வெளிப்படுகிறது.

சாதாரண ஒளிரும் குழல் விளக்குகளும் மேற் கூறிய ஆற்றல் நிலை மாற்றக் கொள்கையின் படியே இயங்குகின்றன. குழாயின் உட்புறம் பெரிலியம் ஆக்சைடு (Berylium Oxide) மூலாம் பூசப்பட்டுள்ளது. குழாயின் உள்ளே இரு முனைகளுக்கு மிடையே ஒளி வீச்சு (Arc) ஏற்படுகிறது. இதில் ஏராளமாக உள்ள புற ஊதா ஒளி, பாஸ்பர அணுக்களுக்கு ஆற்றல் அளிக்கிறது. இந்த அணுக்கள் அமைதி நிலையடையும்பொழுது இயற்கையான பகல் ஒளி போன்ற வெண்ணீல ஒளியைக் கண்ணுறுகிறோம்.

இது காறும் குவாண்ட்டம் ஆற்றல் நிலை மாற்றத்தை விளக்கப் பல உதாரணங்களைக் கூறினோம். ஆனால் நியான் விளக்கினாலோ, குழல் விளக்கினாலோ எஃகைத் துளைக்கவோ அல்லது நிலவின் மேற்பரப்பை ஒளி பெறச் செய்யவோ இயலவில்லை. அப்படியானால் மற்றவைகளில் இல்லாத மாபெரும் ஆற்றல் லாசர் ஒளியில் எவ்வாறு இருக்கிறது?

(தொடரும்)



சுதந்திர பாரதம்

திரு. எஸ். நடராஜன், பி.ஏ.

தீவிர சாகுபடித் திட்டம்:

முன்பெல்லாம் பஞ்சங்கள் அடிக்கடி தோன்றியிருக்கின்றன. இனி அவை தலைகாட்டக் கூடாதென்பதே இப்போது எடுக்கப்பட்டு வரும் முயற்சிகளின் முக்கிய நோக்கம். 19-ஆம் நூற்றாண்டில்கூட 12-க்கு மேற்பட்ட பஞ்சங்கள் தோன்றியுள்ளன. தமிழக விவசாயத் துறையே அம்மாதிரி ஒரு பஞ்சத்தினால் பீடிக்கப்பட்ட ஆண்டில்தான் தோன்றிற்று. 1880-ல் நியமிக்கப்பட்ட இந்தியப் பஞ்சக் கமிஷன் எல்லா மாநிலங்களிலும் ஒரு விவசாயத் துறையை நிறுவ வேண்டும் என்று சிபாரிசு செய்தது. இருபதாம் நூற்றாண்டிலும் பல பஞ்சங்கள் ஏற்பட்டன. நாடு சுதந்திரமடைவதற்கு முன் ஒவ்வொரு தடவையும் ஒரு ராஜாங்க பஞ்ச கமிஷன் நியமிக்கப்பட்டு வந்திருக்கிறது. இத்தகைய பஞ்ச நிலைமை இனி ஏற்படக் கூடாது என்பதற்காகவே ஃபோர்டு(Ford) நிறுவனத்தினர் நம் நாட்டிற்கு வந்து நம் உணவு வசதிகளை ஆராய்ந்து நம் உணவு உற்பத்தி பெருகுவதற்கான திட்டத்தை அளித்தார்கள். இதுவே தீவிர சாகுபடித் (Package) திட்டமாகும்.

இத்திட்டம் தஞ்சை மாவட்டத்தில் 1960 ஏப்ரல் 13-ஆம் தேதி துவக்கப்பட்டது. மற்றும் ஆந்திரப் பிரதேசத்தில் மேற்குக் கோதாவரி மாவட்டத்திலும், பீகாரில் ஷாகாபாத்திலும், மத்தியப் பிரதேசத்தில் ராய்ப்பூரிலும். பஞ்சாபில் லூதியானாவிலும், ராஜஸ்தானில் பாலியிலும், உத்தரப் பிரதேசத்தில் அலிகாரிலும் இத் திட்டம் அமுல் செய்யப்பட்டது.

தமிழ் நாட்டில் உணவுப் பயிர்களில் அதிக அளவில் 62 லட்சம் ஏக்கர்களில் சாகுபடி செய்யப்படுவது நெற்பயிர்தான். இதில் கணிசமான பரப்பு, அதாவது 14 லட்சம் ஏக்கர், தஞ்சை மாவட்டத்தில்தான் உள்ளது. இந்த மாவட்டம் நீர் வளம் நிறைந்தது. அதனால்தான் இந்தத் திட்ட அமுலுக்கு இந்த இடம் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டது.

ஜப்பானிய சாகுபடி முறை:

ஆசியாவிலுள்ள எல்லா நாடுகளைக் காட்டிலும் ஜப்பான் நாட்டில்தான் நெல் அதிகமாக உற்பத்தி ஆகிறது. இதற்கு முக்கிய

மான காரணங்கள் இரண்டு. ஒன்று ஜப்பான் தேசத்து வெப்ப தட்ப நிலை விவசாயத்திற்கு மிக ஏற்றதாக இருப்பது. மற்றொன்று திறமையும் நிதானமும் கொண்ட அவர்களுடைய விவசாய முறை.

கடந்த சில ஆண்டுகளில் நம் நாட்டின் விவசாயத் துறையில் ஜப்பானிய சாகுபடி முறை பெரும் புரட்சியை ஏற்படுத்தியுள்ளது. இதனால் ஒன்றுக்கு நான்கு மடங்கு உற்பத்தி அதிகரித்துள்ளது. இந்திய நிலங்களில் நம் முறைப்படி ஏக்கர் ஒன்றுக்குச் சராசரி 750 ராத்தல் நெல்தான் உற்பத்தி செய்ய முடியும். இதே நிலங்களில் ஜப்பானிய முறைப்படி பயிர் செய்தால் 3000 ராத்தல்களுக்கு மேல் உற்பத்தி செய்ய முடியும். அப்படி உற்பத்தியும் செய்யப்பட்டு வருகிறது.

1951-ஆம் ஆண்டு பம்பாய் அரசாங்கம் ஜப்பானின் விவசாயம் கைத்தொழில் இவைபற்றி அறிந்துவர ஒரு குழுவை அனுப்பியது. அதிலிருந்த இரு அங்கத்தினர்கள், டாக்டர் ஜவாஸ்காமோ என்பவரிடம் இந்தச் சாகுபடி முறையைக் கற்று வந்தனர். இம்முறையிலுள்ள புதுமை என்ன?

(1) விவசாயத்தில் தம்முடைய பகுத்தறிவைப் பயன்படுத்துவது.

(2) பசுந்தாள் உரம், இரசாயன உரம், கால் நடைகளின் கழிவு உரம் இவற்றைப் பெரும் அளவில் உபயோகிப்பது.

(3) சக்தியுள்ள நல்ல விதைகளைத் தேர்ந்தெடுத்து விதைப்பது.

(4) நிலத்தில் மேடைப் பாத்திகள் கட்டி நடவு செய்வது.

(5) குறைந்த விதைகளை உபயோகிப்பது.

(6) நாற்றுக்களை நோகாமல் பிடுங்கி நடுவது.

(7) நடவு நடும்போது ஒரே அளவில் சுமார் 10 அங்குலம் இரு திசைகளிலும் இடைவெளி விட்டு வரிசையாக நடுவது.

(8) ஒரு கொத்தில் நான்கைந்து நாற்றுக்களை நடுவது, நட்ட பிறகு நாற்றுக்கள் சேதமாகும் இடங்களில் மீண்டும் நாற்றுக்களை நடுவது.

(9) அறுவடை ஆனபின்பு நாள் கடத்தாமல் நிலங்களை உழுது விடுவது.

ஜப்பானிய விவசாய முறைக்கு இயந்திர சாதனங்கள் அவசியமில்லை. சிறு சிறு விவசாயக் கருவிகளே போதுமானவை; விதையும் அதிகம் தேவையில்லை.

நிலத்தில் ஓர் அடி அகலத்தில் சிறு சிறு வாய்க்கால்கள் வெட்டி விடவேண்டும். கால்வாயின் ஆழம் மூன்றங்குலம். நான்கடி அகலத்துக்கு மண் மேடை அமைத்து, மேடைகளுக்கிடையில் இந்த வாய்க்கால்கள் ஓட வேண்டும். மேடைகளில் நாற்று நட்டுப் பயிரிடவேண்டும். நிலம் முழுதும் இம்மாதிரி மேடைகள் அமைத்து விடவேண்டும்.

நன்கு உழுத பிறகு மேடைகள் அமைத்து அவற்றை மரச் சட்டங்களைக் கொண்டு சமமாக்க வேண்டும். விதைத்த நாற்றுக்களை 30 நாட்கள் ஆனதும் பிடுங்கி நட வேண்டும். நடவு நட்ட பதினைந்து நாட்களுக்குப்பின் எரு போடவேண்டும். நாற்று நடும்போது அதிக இடைவெளி விடுவதும் கூடாது. இதைக் கவனிக்காவிட்டால் உற்பத்தியின் அளவு குறைந்து விடும்.

சென்ற 15 ஆண்டுகளில்...

உணவு உற்பத்தி 5.49 கோடி டன்களிலிருந்து 8.9 கோடி டன்களாக அதிகரித்துள்ளது.

அதிகம் பேர்களுக்கு, உணவு தேவைப்பட்டும்கூட ஜனத்தொகையில் தலா ஒருவருக்கு ஒரு நாளைக்கு 12.8 அவுன்சிலிருந்து 15.4 அவுன்ஸ் உணவுப் பொருள் கிடைத்துள்ளது.

ரசாயன எரு உபயோகிப்பது 11 மடங்கு அதிகரித்துள்ளது. குழாய்க் கிணறுகள் 9 மடங்கு அதிகரித்துள்ளது.

அபிவிருத்தி செய்யப்பட்ட விதைகள் 1.20 கோடி ஏகரா நிலங்களில் விதைக்கப்பட்டுள்ளன.

கூட்டுறவுக் கடன் வசதிகள் ரூ. 2.30 கோடியிலிருந்து ரூ. 40.00 கோடி வரை தரப்பட்டுள்ளன.

கரும்பு 54 லட்சம் டன் அதிகமாகவும் பருத்தி 28 லட்சம் பேல் அதிகமாகவும் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன.

நிலச் சீர்திருத்தம்

''உழுதுண்டு வாழ்வாரே வாழ்வார் மற்றெல்லாம் தொழுதுண்டு பின் செல்பவர்''

என்று அன்று திருவள்ளுவர் கூறியது இன்று உண்மையாகப் போகிறது. இதற்காக நாட்டில் மௌனப் புரட்சி உருவாகி வருகிறது. அப்புரட்சிதான் நிலச் சீர்திருத்தம்.

அரசியல் விடுதலை பெற்ற நமது நாடு பொருளாதார நெருக்கடியிலிருந்து விடுதலை பெற வேண்டும் என்பதற்காக இந்திய அரசாங்கம் மேற்கொண்டுள்ள பல நடவடிக்கைகளில் நிலச் சீர்திருத்தமும் ஒன்று. மக்கள் நிலைமை சீராக அபிவிருத்தி அடையவேண்டுமானால் நாட்டில் பெரும்பாலாக உள்ள விவசாயிகள் (70 சதவிகிதம்) வாழ்க்கைத் தரம் உயர வேண்டும். எல்லாருக்கும் வயிறார உணவு கிடைக்க விவசாயம் நன்கு நடைபெற வேண்டும். வேளாண்மை அதிகரிக்க வேண்டும். இவைகளை எல்லாம் மனதிற் கொண்டே நிலச் சீர்திருத்தச் சட்டங்கள் செய்யப்படுகின்றன.

நாடு முழுவதற்கும் இவ்விஷயத்தில் ஒரே மாதிரியான சட்டதிட்டங்கள் செய்வது சாத்தியமில்லை. ஏனெனில் ஒவ்வொரு பிரதேசத்திலுமுள்ள முறை, அனுசரிப்பு, மண்வளம் இவைகளெல்லாம் வெவ்வேறாக உள்ளன. ஆகவே ஒவ்வொரு ராஜ்யமும் அந்த ராஜ்யங்களிலுள்ள நிலைமைக் கேற்பச் சீர்திருத்த மசோதாக்களைக் கொண்டு வந்து நிறைவேற்றியுள்ளன.

இந்தியா சுதந்திரமடைந்த பொழுது நிலவுடைமை நியாயமான அளவுக்குப் பங்கிடப்பட்டிருக்கவில்லை. கிராமங்களில் 4 சதவிகிதத்தினர் வசம் சுமார் பாதி அளவு நிலங்கள் உடைமையாக இருந்தன. முக்கால் பங்கு கிராம மக்கள் 16 சதவிகித அளவு நிலங்களையே பெற்றிருந்தனர். கால் பங்கினருக்கு நிலமே கிடையாது. 58 சதவிகிதத்தினருக்கு 5 ஏக்கராவுக்கும் குறைவான நிலங்களே இருந்தன.

பிரிட்டிஷ் ஆட்சியினர் ஏற்படுத்திய ஜமீன்தாரி முறை ஏழை விவசாயிகளுக்குக் கொடுமை இழைப்பதாக இருந்தது. ஜவகர்லால் நேரு தான் எழுதிய 'உலக சரித்திர'த்தில் ஜமீன்தார், அரசாங்க 'கோச்' வண்டியின் ஐந்தாவது சக்கரம்; இது அவசியமில்லை என்பதுடன் மட்டுமின்றி நிலத்தின் மீது சுமத்தப்படும் நியாய மற்ற பளு'' என்று குறிப்பிட்டிருக்கிறார்.

இந்தியாவின் சுபிட்சம் அக்காலம் முதற் கொண்டே வேளாண்மைப் பெருக்கத்தை நம்பித்தான் இருக்கிறது. அதனுல் தான் இந்து முகம்மதிய மன்னர்கள் விவசாயிகளின் நலன்களில் அதிக அக்கறை காட்டி வந்தனர். அரசாங்கச் செலவுக்குக் கணிசமான தொகை நில வரியிலிருந்து தான் கிடைத்து வந்தது.

அன்றைய நிலை :

இந்து மன்னர்கள் ஆண்ட காலத்தில் விளைச்சலில் பத்தில் ஒரு பங்கு மன்னனுக்கு கொடுக்கப்பட்டு வந்தது. இது முஸ்லிம் மன்னர்கள் ஆட்சியில் 6-ல் ஒரு பங்காக மாற்றப்பட்டு விட்டது. கம்பெனியார் விளைச்சலில் பாதியை ஏற்க ஆரம்பித்தனர். அக்பர் சக்கரவர்த்தியின் நில முறையைத்தான் பிரிட்டிஷார் அப்படியே காப்பியடித்தனர்.

இந்து மன்னர்கள் தங்கள் பிரதேசத்தைப் பல பிரிவுகளாகப் பிரித்து ''சௌத்ரி'' என்ற அதிகாரிகள் மூலம் நிலவரியை வசூலித்து வந்தனர். முஸ்லிம் மன்னர்கள் ஆட்சிக் காலத்தில் ''சாட்சாப்'' என்ற அதிகாரிகளைக் கொண்டு இவ்வரி வசூல் செய்யப்பட்டது. இவர்களுக்குக் கீழ் வேலை செய்யும் அதிகாரிகள் பெயர் 'குரோரிகள்'.

பண்டையத் தமிழகத்திலும் நிலவரி விதிக்கப்பட்டது என்றும் ஆனல் நிலத்தின் தன்மை தராதரம் இவைகளைப் பொருத்தே வரி விதிக்கப்பட்டதென்றும் சங்க நூல்கள் கூறுகின்றன.

கிழக்கிந்தியக் கம்பெனியின் ஆட்சியின்போது நிலச் சுவான்தார்கள், ஜமீன்தார்கள் என்ற பரம்பரை தோன்றலாயிற்று. அவர்களுக்குச் சன்னதுகள் வழங்கப்பட்டன. பெரிய அளவு நிலங்களை எல்லாம் ஒன்று சேர்த்து எஸ்டேட்டுகள் அமைக்கப்பட்டன.

நிலச் சீர்திருத்தம்பற்றி பிரிட்டிஷ் ஆட்சிக் காலத்திலேயே சிந்திக்கப்பட்டிருக்கிறது. கவர்னர் ஜெனரல் பதவி வகித்த கார்ன்வாலிஸ் பிரபு (1786-93) வங்காளத்திலும் பீகாரிலும் சாசுவத நிலவரி ஏற்பாட்டை ஏற்படுத்தினர். இதனுல் இதுவரை மத்தியஸ்

தர்களாகவும் வரி வசூலிப்பவர்களாகவும் இருந்த ஜமீன்தார்கள் நிலத்தின் சொந்தக்காரர்களானார்கள். அவர்கள் அரசாங்கத்திற்குச் செலுத்த வேண்டிய பங்கு நிரந்தரமாக நிர்ணயிக்கப்பட்டது. இதற்கு ''பேஷ்குஷ்'' என்று பெயர்.

நாடு பல மாவட்டங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டது. ஒவ்வொரு மாவட்டத்திலும் ஜமீன்தார்களின் உத்யோகஸ்தர்கள் வரி வசூலித்து 10-ல் 9 பாகத்தை அரசாங்கத்திற்குக் கொடுத்து விட்டு மிஞ்சியிருந்ததைத் தாங்களே உபயோகித்துக் கொண்டனர். ஜமீன்தார்கள் தம் சுய லாபத்தைக் கருதிக் குடியானவர்களிடமிருந்து அதிகம் வசூல் செய்தார்கள். இம்மாதிரி ஏற்பாடு காரணமாக ஜமீன்தார்கள் தங்கள் வசமுள்ள நிலங்களில் அக்கறை காட்டுவார்கள் என்று எதிர் பார்க்கப்பட்டது.

ரயத்துவாரி முறை :

சென்னை மாகாணத்திற்குக் கவர்னராக வந்த ஸர் தாமஸ் மன்றோ (1820-27) இந்திய விவசாயிகளுக்குப் பெரும் நன்மையைச் செய்தார். இவருடைய உருவச் சிலை சென்னை 'ஐலண்டு' மைதானத்தில் உள்ளது. பாரமகால் நிர்வாகம் கிழக்கிந்தியக் கம்பெனியாரிடம் வந்தபோது அங்கு நிர்வாகியாக மன்றோ அனுப்பப்பட்டார். திப்புவிடமும் ஹைதரிடமும் அவதிப்பட்ட அப்பிரதேசத்தில் பணக்கார விவசாயி என்பவன் ஒருவன் கூட இல்லையாம். விவசாயத் துறையை நன்றாகக் கவனித்த மன்றோவின் மூளையில் உதித்த முறைதான் ரயத்துவாரி முறை என்ற பெயருடன் அமுலுக்கு வந்தது. இந்த ஏற்பாட்டினால் விவசாயத்துக்கும் அரசாங்கத்திற்கும் நேரடித் தொடர்பு ஏற்பட்டது. நிலங்கள் நஞ்சை புஞ்சை என்று பிரிக்கப்பட்டன. உற்பத்தி அளவு, விலைவாசி நிலைமை இவை எல்லாம் கவனித்து நியாயமான அளவுக்கு நிலவரி நிர்ணயிக்கப்பட்டது. முப்பது வருடங்களுக்கு ஒருமுறை நிலைமை பரிசீலிக்கப்பட வேண்டும் என்றும் ஏற்பாடு செய்யப்பட்டது.

ஜமீன்தாரி முறையினால் நாட்டிற்குத் தீங்குதான் ஏற்படும் என்பதை மன்றோ நன்கறிந்தார். தனக்குச் சரி என்று பட்டதை அவர் எடுத்துச் சொல்லவும் தயங்கவில்லை. இவர் சென்னையிலிருந்து இங்கிலாந்திலுள்ள தன் நண்பர்களுக்கு எழுதிய கடிதம் ஒன்றில் குறிப்பிட்டுள்ளதாவது:

''இந்தியாவின் பெரும் பகுதியில் எக்காலத்திலும் எங்கும் நிலங்களின் உரிமை ஒரே மாதிரியாக இருந்ததில்லை. தனிப்பட்டவர்களுக்கு உண்டான சொத்துக்களும் அவற்றின் உரிமைகளும் அரசர்களிடமிருந்து கிடைத்த இனமாகவே கருதப்படுகின்றன. கர்நாடகத்திலும் தஞ்சையிலும் மதுரையிலும் கூட பிரிட்டிஷ் ஆதிக்கம் ஏற்பட்ட காலத்தில் தனிப்பட்டவர்களின் ஆஸ்தியோ, அரசாங்க நிலங்களோ, சிற்றரசர்களுக்கும், பாளையக்காரர்களுக்கும் கீழ் இருந்த ஏகப்பட்ட நபர்கள் வசம் துண்டு நிலங்களாக இருந்து வந்திருக்கின்றன.

''கர்நாடகத்திலும் தட்சிணப் பிரா‌ந்தியத்திலும் ''மிராசு'' அதி

கமாக இருக்கிறது. (மிராசு முறை 1600-ஆம் வருடத்தில் ஆமத் நகரில் மாலிக் ஆம்பர் என்ற முஸ்லிம் சிற்றரசரால் ஆரம்பித்து வைக்கப்பட்டது.

''பொது ஜனங்களிடமிருந்து வசூலிக்கப் பெற்ற பணத்தைக் கொண்டு பல குளங்களும் கால்வாய்களும் வெட்டப்படுகின்றன. இம்மாதிரி வேலைகளைத் தொடர்ந்து நடத்த- ஆங்காங்கே உள்ள நிலங்கள் சரியானபடி ஒழுங்காகச் சாகுபடி செய்யப்பட வேண்டும். குறைந்தபட்ச கிஸ்தி, பரம்பரை நில பாத்தியம் இவை இரண்டுமே மக்களுக்கு உற்சாக மூட்டக் கூடியவை.

''மலையாளத்திலேயுள்ள நஞ்சைக்கும் ஆற்காட்டிலேயுள்ள நஞ்சைக்கும் நிறைய வித்தியாசமுண்டு. மலையாளத்தில் அரசாங்க உதவியே இல்லாமல் விவசாயம் செய்யலாம். ஆனுல் ஆர்க்காட்டில் அரசாங்கம் தண்ணீர் விட்டால்தான் சாகுபடி செய்யலாம். ஆர்க்காட்டிலுள்ள பரம்பரை மிராசு பாத்யக்காரர்கள் அரசாங்கத்துடன் பங்கிட்டுக் கொண்டுதான் காரியங்களைச் செய்ய வேண்டியிருப்பதால் அவர்கள் தங்கள் நிலங்களை அபிவிருத்தி செய்வதில் அதிகமாக அக்கறை காட்டுவதில்லை.

''விவசாயிகள் தாங்கள் பாடுபடும் வயல்களிலிருந்து ஒரு நிலச்சுவான்தாருக்குக் கிடைக்க கூடிய வருமானத்தை பெறச் செய்ய வேண்டுமானுல் இப்போதுள்ள நிலத் தீர்வையைக் குறைத்து அதை நிரந்தரமாக்கிவிட வேண்டும். நாளடைவில் விவசாயிகளுக்குச் சொந்தத்திலேயே நிலம் ஏற்பட்டு விடும்.

''ஜமீன்தார்களிடமிருந்து உழவனுக்கு நியாயம் கிடைக்கும் என்று சொல்வதற்கில்லை. ஜமீன்தார்களுக்கு எதிராக வழக்குத் தொடர்ந்தால், பொய்ச் சாட்சி சொல்ல அவர்கள் ஆட்களைக் கொண்டு வரக்கூடும். பொய்க் கணக்குகளைக் காட்டக்கூடும். நீதிமன்றத்தில் நியாயம் கிடைத்தாலும் ஜமீன்தார்களின் உபத்திரவம் தாங்க முடியாது போலாம்.''

ஜமீன் ஒழிப்பு:

காசுவத நிலவரி ஏற்பாடு சென்னை மாநிலத்தில் 1802-ல் அமுலுக்கு வந்தது. கிராமங்களில் இருந்து வந்த பழங்கால முறைகளைக் கலைத்து ஒருபுறம் ஜமீன்தாரி முறையையும் மறுபுறம் ரயத்துவாரி முறையையும் பிரிட்டிஷ் ஆட்சி இந் நாட்டில் அமுல் நடத்தியது.

1865-ல் ஏற்பட்ட கிஸ்தி பெறுவதற்கான சட்ட அமுலினுல் குடியானவர்களுக்குச் சில தொல்லைகள் ஏற்பட்டன. இவைகளை நிவர்த்திக்க 1908-ல் ஒரு சட்டம் (Madras State Land Act) இயற்றப்பட்டது. இதில் ஜமீன்தார்களுக்கு வரிகளை உயர்த்தச் சில நிபந்தனைகள் பேரில் அதிகாரம் அளிக்க வழி செய்யப்பட்டது. இது விவசாயிகளுக்கு இன்னும் தொல்லையாகி விட்டது.

நிலமுற்றவர்களுக்கும் அதில் உழும் விவசாயிகளுக்கும் உள்ள உறவைச் சரியானபடி நிர்ணயிக்கவும் நியாயப்படி இரு தரப்பின

ருக்கும் கிடைக்க வேண்டியவை களைப் பற்றி ஆராய்ந்து நிர்ண யிக்கவும் சென்னை சட்ட சபை 1937-ல் திரு. பிரகாசம் தலைமை யில் ஒரு கமிட்டியை ஏற்படுத்தி யது. 1938-ல் இக்கமிட்டி தன் அறிக்கையைச் சமர்ப்பித்தது. இதன் சிபாரிசுகளை அடிப்படை யாகக் கொண்டு ஒரு மசோதா தயாரிக்கப்பட்டது. ஆனால் இது சட்ட சபையில் பிரேரிக்கப்பட வில்லை. மறுவருடம் இம் மசோ தாவைக் கொண்டுவர முயற்சி செய்யப்பட்டபொழுது, மாநிலங் களில் காங்கிரஸ் மந்திரி சபைகள் ராஜினாமாச் செய்து விட்டன.

சென்னை மாநிலத்தில், பின்னர் ஏற்பட்ட ஆலோசகர் ஆட்சி இம் மசோதாவை அப்படியே விட்டு விட்டு ஜமீன்தாரி நிலங்களை ரயத்துவாரி நிலங்களாக மாற்ற ஒரு திட்டம் வகுத்தது. ஜமீன் எஸ்டேட்டுகளை எல்லாம் அர சாங்கமே பெற்று ரயத்துவாரி யாக மாற்றுவது என்பது இதி லுள்ள முக்ய அம்சம். ஆனால் இந்த ஏற்பாட்டிற்கு இங்கிலாந்தி லுள்ள இந்தியா மந்திரி நிச்சயம் சம்மதிக்க மாட்டார் என்பது ஆலோசகர் அரசாங்கத்திற்குத் தெரியும். ஆகவே தேர்ந்தெடுக் கப்பட்ட அரசாங்கம் பதவிக்கு வந்த பின்பு இதுபற்றிக் கவனிக் கட்டும் என்று அவர்கள் சும்மாயி ருந்து விட்டனர்.

1946-ல் திரு பிரகாசம் தலை மையில் அரசாங்கம் அமைந்த போது ஜமீன் ஒழிப்பு மசோதா கொண்டு வரப்பட்டது. இது 1949-ல் சட்டமாகியது. இச்சட் டப்படி ஜமீன்களுக்கெல்லாம் நஷ்ட ஈடு கொடுக்கப்பட்டு அர சாங்கத்தினால் மேற்கொள்ளப் பட்டு ரயத்துவாரி நிலங்களாக மாற்றப்பட்டு விட்டன.

சுதந்திரமடைந்த பின் :

நிலச் சீர்திருத்தம் இரு வகை களாகும். வேளாண்மை உற்பத் திப் பெருக்கத்தை முக்கியமாகக் கொண்டு செய்யப்படும் சீர்திருத் தங்கள் ஒருவகை. இதை நில நிர் வாகச் சீர்திருத்தம் எனலாம். நில சம்பந்தப்பட்ட பல்வேறு தரப் பினரின் நலன்களை உத்தேசித்துச் செய்யப்படும் சீர்திருத்தம் இரண்டாவது வகை.

வேளாண்மைத் துறையில் உற் பத்தி அதிகரிப்பதற்கு எது தடை யாக உள்ளதோ அதை நீக் குதல், விவசாயத் துறையில் பொருளாதார சுபிட்சம் ஏற்பட எத்தகைய நடவடிக்கைகள் எடுக்க வேண்டுமோ அவைகளை எடுத்தல் ஆகியவை முதல் இரண் டாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டங் களில் மேற்கொள்ளப்பட்டன.

விவசாயிகளுக்கும் அரசாங்கத் திற்குமிடையே இருந்த மூன்ற வது தரப்பினரான ஜமீன்தார் நீக்கப்பட்டு விட்டனர். வாரம், குத்தகை, உழவர் கூலி முதலிய வைகளை நியாய அளவுக்கு நிர்ண யித்துப்பல ராஜ்யங்களில் சட்டங் கள் இயற்றப்பட்டன. இருந்தா லும் இத்துறையிலுள்ள பிரச்சினை கள் பலவற்றை ஆராய்ந்து நட வடிக்கைகள் எடுக்க வேண்டிய அவசியத்தை அரசாங்கம் உணர்ந் தது. இத்துறையில் தீர்வுகாண வேண்டிய பிரச்சினைகளாவன:-

(தொடரும்)

(முன் இதழ்த் தொடர்ச்சி)

பௌதிக இயலின் வளர்ச்சி

திரு. பெ. நா. அப்புஸ்வாமி

இவற்றைத் தவிர 'குவார்க்கு' என்னும் மிகப் பளுவான அடிப்படைத் துகள்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் அடங்கிய மின்னேற்றம் ஒரு பின்னமாக உள்ளது. இவை கண்டுபிடிக்கப்படும் வரை மின்னேற்றங்கள் முழு எண் அளவுள்ளவையாக இருக்குமே அன்றிப் பின்னமாக இருக்க முடியாது என்பது விஞ்ஞானிகளின் தீர்ந்த முடிபாக இருந்தது. இப்போது அது மாறிவிட்டது. ஜேம்ஸ் ஜாய்ஸ் எழுதிய நாவல் ஒன்றில் 'மார்க்கு' என்னும் பெயரோடு ஒலி-இயைபு உள்ள சொல்லாக குவார்க்கு என்னும் சொல் வழங்கப்பட்டுள்ளது. அந்தச் சொல் இவற்றைக் கண்டுபிடித்த விஞ்ஞானிக்குப் பிடித்திருந்தது; அதனால் அவற்றுக்குச் சூட்டப்பட்டது. குவேஸார்களில் இவை நிரம்ப இருக்கின்றன என்று சொல்லப்படுகிறது.

குவேஸார்

முன் காலத்தில் பூமியே பெரிது, யாவற்றினும் பெரிது (பெரிது பெரிது ஞாலம் பெரிது) என்று நினைத்தார்கள். பின்பு, சூரியன் பூமியைவிட மிகப் பெரிது என்பது தெரிந்தது. சூரியன் ஒரு நட்சத்திரம். அதைப் போல் கோடானு கோடிக்கணக்கான நட்சத்திரங்கள் கொண்டது 'பால் வழி' என்னும் நமது பிரபஞ்சம், அல்லது அண்டம், என்பது பின்னர்த் தெரிந்தது. பின்பு, இந்தப் பிரபஞ்சத்தைப்போல் கோடானு கோடிப் பிரபஞ்சங்கள் உள்ளன என்பது தெரிந்தது. இந்தப் பிரபஞ்சங்கள் எல்லாம் ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலகி, நாலு பக்கமும் மிக விரைந்து ஓடி, விண்வெளியில் எட்டச் சென்று, அதை விரித்து வருகின்றன என்பது தெரிந்தது.

பின்னர் 'ரேடியோ-தொலை நோக்கி வந்தது. நாம் கண்ணால் (மிகப் பெரிய தொலை நோக்கிகளின் வாயிலாக) காணும் பிரபஞ்சங்களைத் தவிர, வேறு சில மாபெரும் பொருள்கள் விண்வெளியில் உள்ளன' என்பதும், அவை கதிர்களை வீசுகின்றன என்பதும் தெரிந்தது. அக் கதிர்கள் கண்ணுக்குத் தோன்றாதவை; ரேடியோ-தொலை நோக்கியின் மூலமாக உணரக் கூடியவை. இவற்றுள் பலவற்றுக்கு ரேடியோ நட்சத்திரங்கள் என்னும் பெயர் இடப்பட்டது.

இதன் பின்னர், மாபெரும் பிரபஞ்சத்தின் விளிம்போரத்தில்,

மிகவும் எட்டாப் புறத்தில் உள்ள நட்சத்திரங்களுக்கும் அப்பால் (அப்பாலுக்கு அப்பாலேயில்), 'குவேஸார்' என்று வழங்கப்படும் விண்பொருள்கள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. குவேஸார் என்பது அவை இன்ன தன்மையவை என்று விளக்கும் சொற்றொடரின் முதல் எழுத்துக்களால் அமைந்த தலைப்பெழுத்துச்சொல். 'குவேஸை ஸ்டெல்லர் ரேடியோ ஸோர்ஸஸ்' என்னும் சொற்றொடரிலிருந்து பிறந்தது. இத்தொடருக்கு 'நட்சத்திரப் போலிகளாகிய ரேடியோக் கதிர்வீச்சு ஊற்றுக்கள்' என்பது பொருள். இவை முதன் முதலாக, 1963-ஆம் ஆண்டு வாக்கில் கண்டு பிடிக்கப்பட்டன. இவை கோடி கோடி சூரியப் பிரகாசமாக ஒளி வீசுகின்றன. இவை ஆயிரம் கோடி ஒளி ஆண்டுகளுக்கு அப்பால் உள்ளன. இவை வீசும் கதிர்களின் ஆற்றல் தொகுதி, ஒரு பிரபஞ்சம் வீசும் கதிர்கள் அனைத்தையும்விட ஆற்றல் மிக்கது. நமது பால்வெளி வீசும் ஒளித் தொகுதி அதிகமானது. மிக மிகச் சக்தி வாய்ந்த தொலை நோக்கியும் அவற்றையே நோக்கி நெடுநேர அளவு குறி வைக்கப்பட்டிருந்தால் மட்டுமே அவை இருக்கும் இடம் மிகச் சிறு புள்ளியைப் போல், அவற்றோடு இணைத்த காமிராப் படத்தில் தோன்றும்.

ஆனால் அவை நட்சத்திரங்கள் அல்ல என்பது தெரிந்தது. ஏனெனில், அவற்றின் பொருண்மை பத்துக் கோடி சூரியன்களின் பொருண்மைக்கு ஈடானது. ஆனால் அவை வீசும் கதிர்களின் ஆற்றலோ கோடி கோடி சூரியன்கள் வீசும் கதிர்களைவிட ஆற்றல் மிக்கது.

அவை நட்சத்திரங்கள் அல்ல என்றால், பிரபஞ்சங்களாக (பால் மண்டலங்களாக) இருக்கக் கூடுமோ? அப்படியும் இல்லை என்றே சொல்ல வேண்டியிருக்கிறது. முதலாவதாக, தொலை நோக்கிகளின் மூலமாகப் பால் மண்டலங்களைப் படம் பிடித்தால், பால் மண்டலங்களின் விளிம்புகள் தெளிவின்றிப் பிசு பிசு என்று காண்கின்றன. ஆனால் குவேஸார்கள் அவ்வாறு தோன்றுவதில்லை. இரண்டாவதாக, குவேஸார்களின் அளவு, பால் மண்டலங்களின் அளவைவிடச் சிறிது. சில குவேஸார்கள் ஐந்து மடங்கு சிறியவையாகத் தோன்றுகின்றன; வேறு சில நூறு மடங்கு சிறியவையாகக் காணப்படுகின்றன. இப்போது சுமார் ஐம்பது குவேஸார்களுக்கு மேல் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை ஒளி வீசுகின்றன; கதிர்களையும் வீசுகின்றன. ஒரு குவேஸார் ஒரு நொடியில் வீசும் கதிர்களின் ஆற்றல் 1,000,000,000,000,000,000,000,000,000 (பத்து லட்சம் கோடி கோடி கோடி) ஹைட்ரஜன் குண்டுகள் வீசக்கூடிய ஆற்றலைவிட அதிகம்.

அவை மிகப் பெரியவையாதலால், அவற்றின் உட்புறத்திலிருந்து மேல் பரப்பை ஒளி அலைகளாகவோ, ரேடியோ அலைகளாகவோ, வெப்பம் எட்டுவதற்கு ஓர் ஆண்டுக்கு மேல் ஆகிறது. அவை நம்மிடமிருந்து நொடிக்கு 149,000 மைல் வீதம் (அதாவது ஒளியின் வேகத்தில் கிட்டத்தட்ட 80% வீதம்) எட்டி, அப்பால் போய்க் கொண்டிருக்கின்றன. அவை வீசும் ஒளி துடி துடித்து வீசுகிறது. அது ஏறுமாறான

போக்கு உடையதாக இருக்கலாம் என்று தோன்றுகிறது. குவேஸார்கள் ஏதோ செய்தியை நமக்கு அனுப்ப முயலுகின்றன என்று தோன்றுகிறது என்று 1965-ஆம் ஆண்டில் ஒரு ரஷ்ய விஞ்ஞானி கூறினர். இந்தக் கற்பனைக்கு அதிக ஆதாரம் இல்லை.

அவற்றைப் பற்றி இன்னும் நம்மால் அதிகம் தெரிந்து கொள்ளப்படவில்லை. ஆயினும், பிரபஞ்ச விஷயங்களில் ஊறிய வான-இயல் நிபுணர்கள் அவை தோன்றுவதற்குக் காரணம் என்ன என்று ஆராய்ந்து, சில கருத்துக்களை வெளியிட்டிருக்கிறார்கள். ஈர்ப்பு விசை மிக அதிகமாக உறைத்ததன் காரணமாக, பெரிய வடிவம் உள்ள ஏதோ ஒரு வான் பொருள் தகர்ந்து, நொறுங்கிப் போயிருக்கலாம் என்பது ஒரு கருத்து. பொருளுக்கும் எதிர்ப் பொருளுக்கும் இடையே ஒரு மோதல் ஏற்பட்டு, இரண்டும் அழிந்து போன நிலையாக இருக்கலாம் என்பது இரண்டாவது கருத்து. புதிய பிரபஞ்சம் (பால் மண்டலம்) உருவாகும் நிலையாக இருக்கலாம் என்பது மூன்றாவது கொள்கை. மிதமிஞ்சிய பொருண்மையை உடைய நட்சத்திரங்கள், மாறி மாறி, சுருங்கியும் விரிந்தும் வருவதாக இருக்கலாம் என்பது நான்காவது கொள்கை. ஏமாற்றம் அடையும் கண்கள் தோற்றுவிக்கும் மயக்கம் அல்லது போலித் தோற்றமாக இருக்கலாம் என்பது ஐந்தாவது கொள்கை.

போலிக் குவேஸார்கள் :

இவை மற்றொரு வகை. இவற்றுக்கு 'நீல நிற நட்சத்திரப் பொருள்கள்' என்பது பெயர். இவை ஒளியை மட்டும் வீசுகின்றன. ரேடியோக் கதிர்களை வீசுவதில்லை. இவற்றின் தலைப் பெழுத்துப் பெயர் 'பி எஸ் ஓ' என்பது.

நியூட்ரான் நட்சத்திரங்கள் :

இவற்றின் குறுக்களவு சில பத்து மைல்களே உள்ளது. இவற்றின் உட்புற வெப்பம் நூறு கோடி டிகிரிக்கு மேற்பட்டது. இவை மிகமிகத் திண்ணியவை. இவற்றில் ஒரு கன அங்குலத்தின் எடை நூறு கோடி டன். இவற்றின் ஈர்ப்புத் திறன் மிக அதிகம். ஒளி அலைகளும் ரேடியோ அலைகளும் ஈர்ப்பை மீறி இவற்றினின்று தப்பி வெளியே வர முடியாது. பொருண்மையே இல்லா ஃபோட்டான்கள் மட்டுமே தப்பி வெளிவர முடியும்.

பொருளும் எதிர்ப் பொருளும், நிழலுருப் பொருளும் கூட :

இந்தத் தத்துவம் 1928-ல் பி. ஏ. எம். டிராக்கு என்னும் ஆங்கில விஞ்ஞானியால் வெளியிடப்பட்டது. முதலில் ஐயத்துக்கு இடமாகப் பிறரால் கருதப் பட்டது. இப்போது மேன்மேலும் உறுதி பெற்று வருகிறது. ஆயினும் இதற்கும் சில விலக்குக்கள் உள்ளன.

அணுவின் நடுவில் ஓர் உட்கருவும் (இது நேர் மின்னேற்றம் உடையது), இதைச் சுற்றி ஓர் எலெக்ட்ரான் மேகமும் (இது எதிர் மின்னேற்றம் உடையது) உள்ளன. இவ் இரண்டுமாகச் சேர்ந்து, மின்சார நடுநிலையில் உள்ளன. இதுதான் அணுவின் அமைப்பு. எதிர்ப்பொருள் அணுவிலும் உட்கருவும், சூழ உள்ள மேகமும் உண்டு. இதன் உட்கரு எதிர் மின்சார ஏற்றம் உடையது.

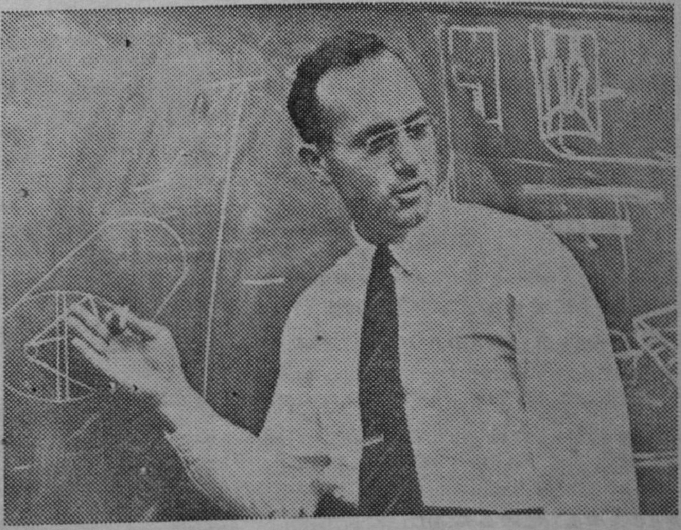
அதாவது, அதில் நெகட்டிரானும் நியூட்டிரானும் இருக்கும். அதைச் சுற்றி நேர் மின்னேற்றமுள்ள பாஸிட்டிரான் மேகம் அமைந்திருக்கும். பொருளும் எதிர்ப் பொருளும் ஒன்றின் மீது ஒன்று மோத நேர்ந்தால், இரு வகைப் பொருளும் முற்றிலும் அழிந்து போகும். ஐன்ஸ்ட்டைன் கூறிய விதிப்படி அப்போது ஆற்றல் வெளிப்படும். பொருளும் எதிர்ப் பொருளும் ஆற்றலாக மாறி விடும். மின்சாரத் தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது எதிர்ப்பொருள். சுழற்சித் தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது நிழலுருவப் பொருள். ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் இணையாக, அதன் ஆடி நிழலைப் போன்ற உருவுடைய பொருள் ஒன்று உண்டு என்பது ஒரு தீர்ந்த கொள்கையாக இருந்தது. அது அண்மையில் கைவிடப்பட்டது.

மின் காந்தத் தத்துவம் :

இது ஃபாரடேயால் கண்டு பிடிக்கப்பட்டது என்று சொல்லலாம். இதைப்பற்றிய புதிய கொள்கைகளும் கருத்துக்களும் உருவாகி வருகின்றன. 'மீமிகு கடத்துத் திறன்' மின்காந்தப் புலத்தால் அழிக்கப்படுகிறது. சிற்சில உலோகங்கள் வெப்பக் கீழ் வரம்பை ஏறக்குறைய எட்டும் அளவுக்குக் குளிர்விக்கப்பட்டால், அவை மின்னேட்டத்தைச் சிறிதும் தடை செய்யாமல் தாராளமாக ஓடவிடுவதுபோல் தோன்றுகிறது. இப்படி மிக எளிதாக மின்னேட்டத்தைக் கடத்தும் நிலையே 'மீ மிகு கடத்து நிலை' என்று சொல்லப்படுகிறது.

ஒளியின் தன்மை :

ஒளி என்பது அலையா, அல்லது துகள் தொகுதியா என்பது ஒரு காலத்தில் விவாதிக்கப்பட்டது. இப்பொழுது அந்த விவாதம் நின்று விட்டது. ஒளியானது சில காரியங்களில் அலையைப் போலவும், வேறு சிலவற்றில் துகள் தொகுதியைப் போலவும், நடந்து கொள்கிறது என்பது இக் கால



டௌன்ஸ்

முடிவு. இத் துகள் தொகுதிக்கு ஃபோட்டான் என்பது பெயர்.

மேஸர், லேஸர் :

இவ் இரண்டும் நவீனப் புதுமைகள். இவற்றுக்குப் பெயராக அமைந்த சொற்றொடரின் முதல்

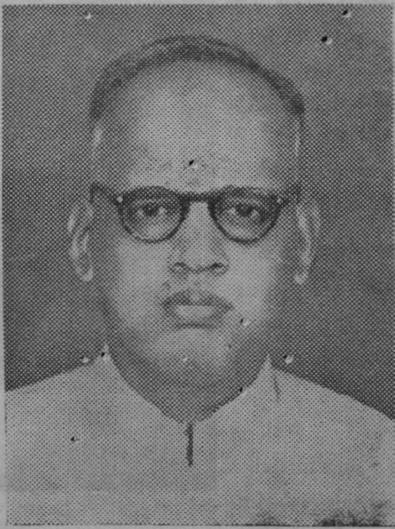
எழுத்துக்களால் அமைக்கப்பட்ட தலைப்பெழுத்துச் சொற்கள் இவை. முந்தியது ரேடியோ அலைகளை ஒத்த நுண் அலைகளையும், பிந்தியது ஒளி அலைகளை ஒத்த அலைகளையும், குறிக்கும். லேசர் கருவி இணைந்த ஒளி அலைகளை வீசும். அவை மிக நெடுந் தூரம் சென்றாலும் அதிகம் விரிய மாட்டா. அதனால்தான் அவை அருஞ் செயல்களைச் செய்கின்றன. இத் துறையில் மிக உழைத்து அரிய வெற்றி கண்டவர் சார்ல்ஸ் எச். டௌன்ஸ் என்னும் அமெரிக்க விஞ்ஞானி. இவர் இயற்றிய கருவியின் மூலமாகச் சந்திரனில் ஒளியைப் படியச் செய்ய முடியும். செயற்கைத் துணைக்கோள்களைக் கண்டு, அவற்றின் தூரத்தை அளவிட முடியும். விண்வெளி மாலுமிகளுக்கு இது ஒரு பெரும் துணை. மருத்துவருக்கு ஓர் அரிய ஆயுதம். கண்ணின் விழித்திரையை ஒட்டுதல்; மூளையிலும் நரம்புகளிலும் அறுவை மருத்துவம் செய்தல்; உலோகங்களை வெட்டுதல், பற்ற வைத்தல், துளையிடுதல்; நாட்டுப் பாதுகாப்பு; இவை போன்ற அருஞ் செயல்கள் பலவற்றுக்கு அது உதவுகிறது. லேசர் என்பதை ஒளித் துறை மேஸர் என்கிறார்கள். மேஸர் என்னும் பெயரை வைத்தவர் மேற்கூறிய டௌன்ஸ் என்னும் விஞ்ஞானி தான்.

இராக்கத மூலக்கூறு :

இராக்கத மூலக்கூறு என்னும் பெயர் அத்தகைய மூலக்கூறு பேருருவம் உடையது என்பதைச் சுட்டுகிறதே அன்றி, அது தீய குணம் உடையது என்பதைச் சுட்டவில்லை. புரோட்டீன்,

ஸர் சி. வி. ராமன்

கால்லஜென் போன்றவை அத்தகைய மூலக்கூறுகள். இது உயிரியல் பௌதிகம் என்னும் துறையைச் சார்ந்தது. லீனஸ் பாலிங், ஜி. என். இராமச்சந்திரன் முதலியோர் இவ்வகை அமைப்பை ஆராய்ந்து வருகின்றனர். புரி



ஜி. என். ராமச்சந்திரன்

போன்ற திருகு சுழல் அமைப்பு இவற்றுள் பலவற்றுள் காண்கிறது. ஸி. வி. ராமனும் உயிரியல் பௌதிகத் துறையில் இப்போது

ஈடுபட்டிருக்கிறார். கண்ணின் அமைப்புக்கும் ஒளி, நிறம் முதலியவற்றைக் காணும் திறங்களுக்கும் உள்ள தொடர்பை அவருக்கே உரிய முறையில் காண முயன்றும் விளக்கியும் வருகிறார். இந் நாளில் இத்துறை மிகவும் வளர்ச்சி அடைந்து விட்டது. ஹீமோக்லோபினும், வைட்டமின்களில் சிலவும் தங்கள் உள்ளமைப்பை வெளியிட்டுவிட்டன.

புவியியல் பௌதிகமும், கதிரவன் பௌதிகமும் :

1957-ஆம் ஆண்டு அனைத்து நாட்டுப் புவியியல் பௌதிக ஆண்டு. இது ஒன்றரை ஆண்டு நீடித்திருந்தது. அப்போது தென் துருவப் பகுதி, கடலின் அடித்தளம், வாயுமண்டலம் முதலியவை ஆராயப்பட்டன. பின்பு, இரண்டு ஆண்டுக் காலம் போல் 'அமைதிக் கதிரவன் 'ஆண்டு' கொண்டாடப்பட்டது. அதாவது, விஞ்ஞானிகள் சூரிய பிம்பத்தைக் கூர்ந்து ஆராய்ந்தார்கள். அப்போது சூரிய மருக்கள் மிகக் குறைவாகத் தோன்றிய காலம். எத்தனையோ செய்திகளும், தொடர்புகளும் கண்டு பிடிக்கப்பட்டன.

பூமி பல. அடுக்குக்களாக அமைந்துள்ளது. அதன் மேல் தளத்துக்கும், உட்புறத்துக்கும் இடையே ஓர் அடுக்கு உள்ளது. அதைக் கண்டு பிடித்துக் கூறிய அறிஞரின் பெயரின் முதற் பகுதியைக் கொண்டு, அதற்கு 'மோஹோரா' அடுக்கு என்று பெயரிட்டிருக்கிறார்கள். அது கடலுக்கு அடியில் சில இடங்களில் சற்றே மெல்லியதாக இருக்கிறது. அவ் இடங்களில் குடைந்து, அதற்கு அடியில் உள்ளவைகளைக் காண முயல்கிறார்கள். இதற்கு மோஹோல் திட்டம் என்று பெயர். பாத்திஸ்க்கோப்பு முதலியவற்றின் துணையால் கடலின் அடிப்பகுதி ஆராய்ந்து படம் பிடிக்கப்பட்டுவருகிறது.

காலக் கணக்கீடு :

இது கதிர்வீச்சுத் துறையைச் சார்ந்தது. கதிர்வீசும் பொருள்கள், அவ்வாறு கதிர்களை வீசும் போது, சிதைவுற்று வருகின்றன; சிதைவுற்றுச் சிதைவுற்று அழிந்து வருகின்றன; கதிர்வீசு பொருள்களில் உள்ள அணுக்கள் எல்லாம் இவ்வாறு அழிந்து போகும். எனினும், எந்த அணு எப்பொழுது அழியப் போகிறது என்று சொல்ல இயலாது. ஆயினும், இதற்கு ஒரு சராசரிக் காலம் உண்டு. இப்படிப் பொருள் சிதைந்தழிவதைக் கவனித்தால், ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்துக்குப் பிறகு அந்தப் பொருளில் பாதி அளவே மீந்திருக்கக் காண்போம்; மறு பாதி அழிந்து போயிருக்கும். இதற்கு 'அரை-ஆயுள்' காலம் என்று பெயரிட்டிருக்கிறார்கள். கதிர்வீசு கார்பனின் அரை ஆயுள் 5,700 ஆண்டுகள்; யுரேனியத்தின் அரை ஆயுள் 470 கோடி ஆண்டுகள் (4,700,000,000); ஹைட்ரஜனின் கன வடிவங்களில் ஒன்றாகிய டிரிட்டியத்தின் அரை ஆயுள் பன்னிரண்டரை ஆண்டுகள். ரேடியத்தின் அரை ஆயுள் 1620 ஆண்டுகள். ஆகவே, மதாம் கியூரி 1898-ல் திரட்டிய 200 மில்லி கிராம் எடையுள்ள ரேடியத்தில் இப்போது 195 மில்லி கிராமே மீந்துள்ளது. இந்தச் சிதைவின் அளவைக் கொண்டு, பூமியின் வயதையும், பூமியில்

உள்ள பண்டைக்காலப் பொருள்களின் காலத்தையும், கணக்கிடுகிறார்கள். 'கார்பன் கணக்கீடு' என்பது தொல் பொருள் ஆராய்வாளர்களுக்கு மேன் மேலும் பயன்பட்டுவரும் ஓர் அற்புதக் காலக் கருவி. பண்டை நாகரிகங்கள் செழித்தோங்கிய காலத்தை இவ்வாறு ஏறக்குறைய உறுதியாகத் தெரிந்து கொள்கிறார்கள். காவிரிப்பூம்பட்டினம் என்னும் நகர் இருந்த பகுதியிலிருந்து, அண்மையில் வெட்டி எடுக்கப் பட்ட சில மரத் தூண்களைக் கொண்டு, அதன் காலம் கணக்கிடப்பட்டு வருகிறது.

கருவிகள் முதலியவை :

பௌதிக இயலுக்கு மிகவும் துணையாக உள்ளவை இக் கால விஞ்ஞானிகள் வழங்கும் கருவிகள் என்று முன்னால் பார்த்தோம். இவை எல்லாம் பௌதிக இயலின் அடிப்படைத் தத்துவங்களை ஆதாரமாகக் கொண்டவை; அவற்றால் பிறந்தவை; அத் தத்துவங்களைத் திருத்துபவை, மாற்றி அமைப்பவை, வளர்த்து வருபவை; அத்தகைய தத்துவங்களைச் செயல்களுக்குப் பயன்படுத்துபவை. சில உதாரணங்களை மட்டும் பார்ப்போம். இருநூறு அங்குலத் தொலை நோக்கி எண்ணிறந்த பிரபஞ்சங்களை நமக்குத் தோற்றுவித்திருக்கிறது. இதை விடப் பெரிதாக, முந்நூறு அங்குலத் தொலை நோக்கியை இயற்றலாமா என்று அறிவியல் அறிஞர்கள் சிந்தித்து வருகிறார்கள். இருநூற்றைம்பது அடி விட்டமுள்ள ஜாட்ரெல் பாங்கு ரேடியோ தொலை நோக்கியானது கண்ணுக்குத் தோன்றாப் புது உலகங்களை காதுக்குக் கேட்கச் செய்திருக்கிறது. இதைவிடப் பெரிதான 600 அடி விட்டமுள்ள ரேடியோ தொலை நோக்கியும் படைக்கப்பட்டுள்ளது. அணு உலைகள் என்பவை ஆற்றலையும், ஐசடோப்புக்களையும் இயற்றித் தருகின்றன. அவ் ஆற்றலை எவ்வாறு வேண்டுமானாலும் பயன்படுத்தலாம். ஐசடோப்புக்கள் ஆராய்ச்சி, விவசாயம், மின்சாரம், தொழில் துறை, மருத்துவம் ஆகியவற்றுக்கு அளித்துவரும் நன்மைகள் மிகப் பல. அணுப் பீரங்கிகள் என்றும் அணுத் தகர்ப்பான்கள் என்றும் சொல்லப்படும் கருவிகள் பல வகையானவை. பல தரப்பட்ட ஆற்றல்களை உடையவை. வான் டி கிராஃப், சைக்கிலோட்டிரான், பீவட்ரான், சிங்க்ரோட்ரான் முதலியவை இவற்றுள் சில. இவை செய்பவை போன்ற செயல்கள் சூரியன் முதலியவற்றில் இயற்கையில் நடைபெறுகின்றன.

(தொடரும்)

காந்தியம்

பிறர் என்னைக் கொல்லலாம்; ஆனால் காந்தியத்தை அவர்களால் கொல்ல முடியாது. உண்மையைக் கொல்ல முடியுமானால் காந்தியத்தைக் கொல்ல இயலும். அஹிம்சையைக் கொல்ல இயலுமானால் காந்தியத்தைக் கொல்ல முடியும். உண்மை, அஹிம்சை ஆகிய இவற்றின் வாயிலாக உரிமை பெறுவதன்றோ காந்தியம்?

— காந்தியடிகள்

நூல் அரங்கு

பாணபட்டன் தன் வரலாறு:

இந்தி மூலம்: ஹஜாரி ப்ரசாத் த்விவேதி

தமிழாக்கம்: சு. சங்கரராஜு நாயுடு

வெளியிட்டோர்: சாகித்திய அக்காதெமி, புது தில்லி.

விலை: ரூ. 10/- பக்கங்கள்: 359

பாணபட்டன் பெரும் புகழ் வாய்ந்த வடமொழிக் கவிஞரா வர். அவர் அரச வரலாறு போன்ற பெரும் காவியங்களை இயற்றியவர். அவருடைய வாழ்க் கை வரலாற்றினை இந்நூல் கூறு கிறது. பாணபட்டனே தம் வர லாற்றினைத் தாமே கூறுவது போன்று மிகவும் சுவைபட இந் நூலை ஹஜாரி ப்ரசாத் த்விவேதி அவர்கள் எழுதியுள்ளார்கள். இந் நூல் ஒரு வரலாற்றுப் புதினம் போல் சுவைமிக்கு விளங்குகிறது. உண்மையிலேயே கவிஞர் பாண பட்டன் எழுதிய நூலைப் படிப்பது போன்ற உணர்வு இந் நூலைப் படிக்கும்போது தோன்றுகிறது. இதன் கண் அத்துணை வருணனை யும், கற்பனை நயமும், இலக்கிய வளனும் செறிந்துள்ளன. வர லாற்றுச் சான்றுகளையும், பாண பட்டன் இயற்றிய இலக்கியங் களையும் துணையாகக் கொண்டு இந்நூல் எழுதப்பட்டுள்ளது. இந்நூல் உருவான முறையை இந் நூலாசிரியர் ஒரு கதைபோல மிக்க சுவையோடு நூலின் முக வுரையில் கூறியுள்ளார்.

மிஸ்காதரைன் என்ற ஆஸ்தி ரிய நாட்டுப் பெருமாட்டியார் இந் நூல் உருப் பெறுதற்கு எத் துணை உதவி செய்தார் என்பது இந் நூலின் முகவுரையிலிருந்து புலனாகிறது.

ஹஜாரி ப்ரசாத் த்விவேதி அவர்கள் இந்தியில் எழுதிய இந் நூலினை டாக்டர் சு. சங்கரராஜு நாயுடு இனிய எளிய தமிழில் மொழி பெயர்த்துத் தமிழுக்குச் சிறந்த வகையில் தொண்டாற்றி யுள்ளார்.

பிளேட்டோவின் குடியரசு:

தமிழாக்கம்: ஆர். ராமானுஜாசாரி

வெளியிட்டோர்: சாகித்திய அக்காதெமி, புது தில்லி.

விலை: ரூ. 10/- பக்கங்கள்: 493

கி.மு. 430-ல் இருந்து 347-வரை வாழ்ந்த கிரேக்கப் பேர றிஞர் எழுதிய 'ரிபப்ளிக்' என்ற நூலின் மொழிபெயர்ப்பாகும் இந்நூல். இந்நூல் உரையாடல் முறையில் அமைந்துள்ளது. பிளேட்டோ இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு இந் நூலை எழுதினார். எனினும் இன்றும் மனித இனத்திற்கு அரிய உண்மை

களை வழங்கும் அறிவுக் களஞ்சிய மாக இந் நூல் திகழுகின்றது. இந்நூலில் கூறப்படும் அடிப்படை உண்மைகள் என்றும் நிலைத்து நின்று உலக வளர்ச்சிக்கு உறு துணை புரிபவையாகும். தனி மனிதனுக்குரிய அற நெறி, சமுதாய நெறி அழகு, உண்மை, நன்மை இன்னோரன்னவைகளைப் பற்றி இந் நூலில் பிளேட்டோ பல அரிய கருத்துக்களைக் கூறு கிறார்.

மேலும், இந் நூலில் மக்கட் சமுதாயப் பொது முன்னேற்றத் துடன் தனிமனிதனின் முன்னேற் றமும் இணைந்து செயல்படும் தத் துவம், ''வாழு, வாழ விடு'' என்ற குறிக்கோள் வேறு எப்பய னையும் கருதாது அறத்தைக் கடைப்பிடித்து ஒழுகுவதே அறத் தின் பயன் முதலிய சிறந்த கொள் கைகள் இந் நூலில் விளக்கப்பட் டுள்ளன. இந் நூலை அறிஞர் ஆர். ராமானுஜாசாரி அவர்கள் தெள்ளிய முறையில் தமிழாக்கித் தந்துள்ளார்.

இதுபோன்ற சீரிய நூல்களை மொழிபெயர்த்துத் தரும் சாகித் திய அக்காதெமியின் அரும் பணி என்றென்றும் போற்றுதற் குரியது.

குறள் நெறி இசையமுது:

(திருக்குறள் விளக்கப் பாடல்கள்)

முதற் பகுதி

ஆசிரியர்: ப. கண்ணனார்.

வெளியிட்டோர்: தென்றல் நூற் பதிப்புக் கழகம், சலகண்ட புரம், சேலம் மாவட்டம்.

விலை: ரூ. 0-75 பக்கங்கள்: 54

திருக்குறளின் கருத்துக்கள் இசைப் பாடல்களாக இந் நூலில் அமைக்கப்பட் டுள்ளன. ஒவ் வொரு வகையான இராகத்தி லும், தாளத்திலும் இணைத்து எடுப்பு, தொடுப்பு, படுப்பு, முடிப்பு, சந்தம் என்ற முறையில் வகுத்து அமைக்கப்பட்டுள்ளது. அறத்துப் பால் பற்றிய இசைப் பாடல்கள் 10-ம், பொருட்பால் பற்றிய பாடல்கள் 17-ம் இன் பத்துப் பால் பற்றிய பாடல்கள் 6-ம் ஆக முப்பத்து மூன்று இசைப் பாடல்கள் இந் நூலில் உள்ளன. திருக்குறளின் கருத்துக் களை இசையோடு பாடி நாடெங் கும் பரப்புதற்கு இப் பாடல்கள் பேருதவியாக இருக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை. இப் பாடல்கள் ஒவ் வோர் இசையரங்கிலும் பாடப் படவேண்டும் என்று விரும்பு கிறோம். இவ்விசைப் பாடல்களை அமைத்த திரு. ப. கண்ணனார் அவர்களின் அருந் திறனையும் இதன் வாயிலாகச் செய்துள்ள தொண்டினையும் பாராட்டு கிறோம்.

'வரப் பெற்றோம்

தமிழ்ச் சொல் கேளீர்

ஆசிரியர்: திரு. மா. செங்குட்டுவன்
பக்கம்: 32. விலை ரூ. 30
கிடைக்குமிடம் வண்ணக் களஞ்சியம், சித்திரக் கதை வெளியீட்டகம், 250, லிங்கி செட்டி தெரு, சென்னை-1.

ராதாகிருஷ்ணன் கண்ட நேரு

பக்கம்: 46. விலை ரூ. 0–75
வெளியிட்டோர்: பப்ளிகேஷன்ஸ் டிவிஷன், செய்தி ஒலிபரப்பு அமைச்சகம், இந்திய சர்க்கார்.

தமிழிசை அமுதம்

ஆசிரியர்: திரு. இல். வாசுகிநாதன்
பக்கம்: 26. விலை: ரூ. 0-50
வெளியிட்டோர்: தாமரை பதிப்பகம், 28, வடக்கு ரத வீதி, இராமநாதபுரம்.

ஸ்ரீ விஷ்ணு புராணம்

பக்கம்: 461. விலை ரூ. 3-50

ஸ்ரீ தேவி பாகவதம் (முதற் பாகம்)

பக்கம்: 390. விலை ரூ. 3–50

அறுபத்து மூவர் கதைகள்

(பெரிய புராண வசனம்)
பக்கம்: 526. விலை ரூ. 3-50
மேலேகண்ட மூன்று நூல்களையும் தமிழில் எழுதியவர்:

திரு. துர்க்காதாஸ் எஸ். கே. ஸ்வாமி.
பதிப்பாசிரியர்: திரு. அரு. ராமநாதன்.
கிடைக்குமிடம்: பிரேமா பிரசுரம், சென்னை-24.

கலைக்கதிர் வெளியீடுகள்

1. பிராங்க்கு லாய்டு ரைட்	ரூ. 3–00	13. நாமும் விஞ்ஞானிகளாவோம்	ரூ. 11–25
2. நம் உணர்ச்சி உறுப்புக்கள்	ரூ. 2–75	14. எலெக்ட்ரான்	ரூ. 4–25
3. உயிரோட்டம்	ரூ 2–75	15. பூவும் கனியும்	ரூ. 0–70
4. காற்றுப் பெருங்கடல்	ரூ. 2–50	16. செயல்படும் உலகம்	ரூ. 3–45
5. சக்கரங்கள் சுழல்வதேன்?	ரூ. 3–00	17. அமெரிக்காவில் கல்வி	ரூ. 4–00
6. வான் வெளி	ரூ. 2–00	18. உதிரிப் பூ	ரூ. 1–00
7. கானல்வரி	ரூ. 6-25	19. விஞ்ஞான விளக்கம் (முதற் பகுதி)	ரூ. 3–00
8. சமணத் தமிழ் இலக்கிய வரலாறு	ரூ. 3–00	20. விஞ்ஞான விளக்கம் (இரண்டாம் பகுதி)	ரூ. 3–00
9. குலசேகரர்	ரூ. 3–00	21. சீவக சிந்தாமணி ஆராய்ச்சி (ஆங்கில நூல்)	ரூ. 24–00
10. கோகொரோ	ரூ. 1- 00		
11. ஆற்றலோ ஆற்றல்	ரூ. 3–50		
12. மண்ணிலும் விண்ணிலும்	ரூ. 2–50		

செய்திகள்

கென்னடி முனை, செப்—10.

உயிரினங்கள் மற்றும் பயிரினங்களை வைத்து விண்வெளியில் ஏவப்பட்ட விண்வெளிக் கூடு நேற்றுப் பூமியிலிறங்கியது என்றும், ஆய்வுக்காக இதில் வைக்கப்பட்ட யாவும் அப்படியே உயிருடன் இருந்தனவென்றும் விண்வெளி ஆராய்ச்சி அதிகாரி ஒருவர் கூறினர்.

லண்டன், செப்—12.

பிரிட்டனிலிருந்து பிரான்சுக்கு ஆங்கிலக் கால்வாயை 10 மணி 21 நிமிடங்களில் இன்று நீந்திக் கடந்து, நிதிந்திர ராய் என்ற இந்தியர் ஒரு புதிய சாதனையை ஏற்படுத்தியிருப்பதாக இந்தியத் தூதரகம் அறிவித்தது.

கோழிக்கோடு, செப்—17.

கேரள மாநிலக் கடற்கரையோரப் பகுதிகளில் இரும்புத் தாதுப் படிவங்கள் பெருமளவில் காணப்படுவதாகக் கேரள நிதியமைச்சர் தெரிவித்தார். இதைச் சரியான முறையில் பயன்படுத்தினால் வருடத்திற்கு ரூ.1250 கோடி வருவாய் கிடைக்கும் என்றும், ஆயினும் இந்த இரும்புப் படிவங்களைப் பயன்படுத்துவதற்கு மாநில அரசிடம் போதிய நிதி வசதியில்லை என்றும் நடு அரசு மாநில அரசுக்கு இவ்வகையில் உதவியளிக்க வேண்டும் என்றும் கூறினர்.

ஹாங்காங், செப்—18.

மாசே துங்கின் கலாசாரப் புரட்சித் தாக்குதலுக்கு இதுவரை இலக்காகாமல் இருந்த சீன விஞ்ஞானிகளும் தற்போது இலக்காகியுள்ளனர். சீன விஞ்ஞானிகள் கழகத்திலிருந்து 3 மாத காலத்தில் பல விஞ்ஞானிகள் நீக்கப்பட்டிருக்கின்றனர்.

Sri Ranga Vilas Ginning & Oil Mills,

POST BOX No. 1324

Grams: **"OILMILLS"** **COIMBATORE** Phone: **24151**

MANUFACTURERS OF :

GROUNDNUT OIL & CAKE

COTTON & COTTON SEEDS

COTTON SEED OIL AND COTTON SEED CAKE

SUPPLIERS:

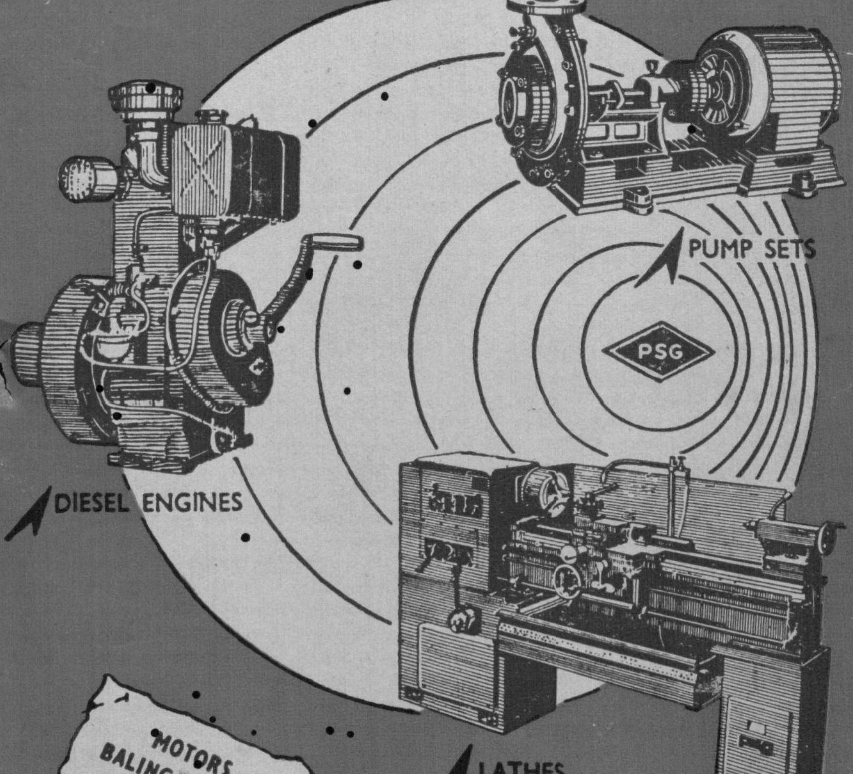
IN INDIA AND ABROAD

EDIBLE QUALITY GROUNDNUT MEAL IS OUR SPECIALITY

Edible Groundnut Meal is being Produced in one of the Plants Provided by "UNICEF"

PSG

Products include...



MOTORS
BALING PRESSES
LABORATORY
EQUIPMENTS

NPB/PSG/2

PSG INDUSTRIAL INSTITUTE

Coimbatore-4 South India

PSG *the hallmark of high standard*

Regd. No. M. 5306 KALAIKATHIR October 1967
(Registered as a Newspaper in Ceylon)

Printed at Kalaikathir Achchagam, Avanashi Road, Coimbatore-18.